

**REKOMENDASI PEMINATAN SMA BAGI SISWA KELAS IX SMP
MENGUNAKAN METODE AHP DAN SMART**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun oleh:
Sari Narulita Hantari
NIM: 115060800111070



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2018**

PENGESAHAN

PENGESAHAN

REKOMENDASI PEMINATAN SMA BAGI SISWA KELAS IX SMP MENGGUNAKAN
METODE AHP DAN SMART

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

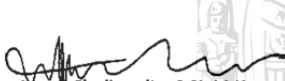
Disusun Oleh :
Sari Narulita Hantari
NIM: 115060800111070

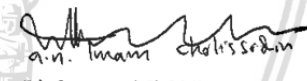
Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada
03 Agustus 2018

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Imam Cholissodin, S.Si, M.Kom
NIK: 201201 850719 1 001


Edy Santoso, S.Si, M.Kom
NIP: 19740414 200312 1 004

Mengetahui

Kepala Jurusan Teknik Informatika



Tri Astoto Kurniawan, S.T, M.T, Ph.D
NIP: 19710518 200312 1 001

IDENTITAS PENGUJI

Penguji 1

Nama : Yuita Arum Sari, S.Kom., M.Kom

NIK : -

Penguji 2

Nama : Sigit Adinugroho, S.Kom., M.Sc

NIK : 2016078807011001



PERNYATAAN ORISINALITAS

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (sarjana) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, 25 Juli 2018



Sari Narulita Hantari

NIM: 115060800111070

RIWAYAT HIDUP

Nama : Sari Narulita Hantari

Tempat/Tanggal Lahir : Magetan, 11 Juli 1993

Pendidikan : 1. SDN 1 Karangrejo
2. SMPN 1 Kawedanan
3. SMAN 1 Magetan



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas anugerah dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Rekomendasi Peminatan SMA Bagi Siswa Kelas IX SMP Menggunakan Metode AHP dan SMART” ini. Skripsi ini disusun sebagai syarat memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya.

Dalam proses penyelesaian skripsi ini penulis mendapatkan banyak bantuan baik moral maupun materiil dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Imam Cholissodin, S.Si, M.Kom selaku Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, ilmu, dan saran dalam penyelesaian skripsi ini.
2. Edy Santoso, S.Si, M.Kom selaku Pembimbing II yang juga telah memberikan bimbingan, ilmu, dan saran dalam penyelesaian skripsi ini.
3. Bapak dan Ibu Dosen yang telah mendidik dan memberikan ilmu selama penulis menempuh pendidikan di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya.
4. Para karyawan di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya yang telah membantu penulis dalam pelaksanaan skripsi ini.
5. Kaeran, S.Pd selaku pakar yang telah memberikan data dan penjelasan yang diperlukan terkait kebutuhan skripsi ini.
6. Kedua orang tua, yaitu Bapak Suhanto dan Ibu Rulli Indrakirana dan adik Andriawan Soni Hantoro yang telah memberikan dukungan dengan segala usaha dan doa selama ini.
7. Keluarga besar Boentaran dan Nusa Benggala yang telah memberikan dukungan, semangat, dan doa demi keberhasilan penulis.
8. Teman-teman Program Studi Teknik Informatika, khususnya angkatan 2011 kelas F yang selalu memberikan semangat dan kebersamaan selama penulis menempuh pendidikan di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya.
9. Teman-teman terdekat yaitu Betty Nisma Anugraheni, Julita Gandasari Ariana, Rani Andriani, Widya Wulaningsuci, Ayu Leonitami, Evy Fajriatul, Yeni Annisa Safwah, Suci Ramadhani, Nur Isa, Tya Uswatun Hasanah, Novi Paramitha Sari, serta teman-teman dari Kelas Inspirasi Magetan dan Kelas Inspirasi Malang yang selalu memberikan semangat dan pengalaman berharga kepada penulis selama ini.
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah membantu dan terlibat secara langsung maupun tidak langsung dalam penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak lepas dari kesalahan dan kekurangan. Oleh karena itu, penulis bersedia menerima kritik dan saran yang membangun untuk pengembangan penelitian selanjutnya. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat.

Malang, 25 Juli 2018

Penulis

indrakirana11@gmail.com



ABSTRAK

Sari Narulita Hantari, Rekomendasi Peminatan SMA Bagi Siswa Kelas IX SMP Menggunakan Metode AHP dan SMART

Pembimbing: Imam Cholissodin, S.Si., M.Kom dan Edy Santoso, S.Si, M.Kom

Pendidikan mempunyai peran penting dalam kehidupan manusia. Pemilihan pendidikan yang tepat akan membawa dampak positif kelak pada dunia kerja. Berdasarkan perubahan pada Kurikulum 2013, peminatan SMA dilakukan sejak kelas X, tepat saat penerimaan siswa baru. Perubahan tersebut berdampak pada siswa SMP yang harus menyiapkan peminatan apa yang akan dipilih semenjak kelas IX. Beberapa faktor yang menjadi pertimbangan yaitu akademik, minat siswa, kondisi ekonomi keluarga, sekolah yang ingin dituju, dan keinginan orang tua. Penelitian ini bertujuan untuk merekomendasikan peminatan SMA bagi siswa kelas IX SMP dengan menggunakan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dan *Simple Multi Attribute Rating Technique* (SMART). Kriteria yang digunakan adalah nilai rapor dan keminatan siswa. Metode AHP digunakan untuk menentukan bobot kriteria. Sedangkan metode SMART digunakan untuk menentukan hasil rekomendasi berupa peminatan IPA atau peminatan IPS. Pengujian dilakukan 10 kali dengan menggunakan *Spearman Correlation* dan didapat nilai terbaik $\rho=0.83458$. Nilai *Spearman* (ρ) dibandingkan dengan tabel tes signifikansi dan disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara peminatan IPA dengan peminatan IPS.

Kata kunci: Rekomendasi Peminatan SMA, AHP, SMART, *Spearman Correlation*

ABSTRACT

Sari Narulita Hantari, *Recommendation of Senior High School Major for Grade Nine of Junior High School Students Using AHP and SMART Methods*

Advisor: Imam Cholissodin, S.Si., M.Kom and Edy Santoso, S.Si, M.Kom

Education has an important role in human life. Choosing the right education will have a positive impact on their future career. Based on Indonesian Education Curriculum starting from year 2013, high school major was carried out since 10th grade, at the time when new student admission is conducted. These changes have an impact on Junior High School students, who have to prepare to choose which major they they want to be in. Academic report, student interest, family's wealth, school they want to enroll, and parent's wishes are some factor that need to be considered. This study is conducted to make recommendation for 9th grade students in which major are suitable for them. The method used is Analytic Hierarchy Process (AHP) and Simple Multi Attribute Rating Technique (SMART). Criterias that being used is their study report, and their interest. AHP is used to calculate the weight of criteria, while SMART is used to determine recommendation result between IPA and IPS. Data testing is calculated 10 times using Spearman Correlation resulting in $p=0.83458$. The Spearman value (p) then compared to significance test table, resulting significant relationship between IPA and IPS.

Keywords: Recommendation of Senior High School Major, AHP, SMART, Spearman Correlation

DAFTAR ISI

PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Sistematika Pembahasan.....	3
BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN	5
2.1 Kajian Pustaka	5
2.2 Peminatan SMA	8
2.2.1 Pengertian Peminatan	8
2.2.2 Tujuan dan Fungsi Peminatan.....	9
2.2.3 Peran Guru BK.....	9
2.2.4 Kriteria Peminatan	10
2.3 <i>Simple Multi Attribute Rating Technique</i>	10
2.3.1 Kelebihan SMART	11
2.3.2 Pemodelan SMART.....	11
2.4 <i>Analytic Hierarchy Process</i>	12
2.4.1 Prinsip Kerja AHP.....	12
2.4.2 Prosedur AHP	13
2.5 AHP dan SMART	15
2.6 <i>Spearman Correlation</i>	16

BAB 3 METODOLOGI	18
3.1 Studi Pustaka	18
3.2 Analisis Kebutuhan	19
3.3 Pengumpulan Data	19
3.4 Perancangan	19
3.5 Implementasi	20
3.6 Pengujian	22
3.7 Pengambilan Kesimpulan dan Saran	22
BAB 4 PERANCANGAN.....	23
4.1 Kriteria	23
4.2 Algoritma	24
4.2.1 Perhitungan Menggunakan AHP.....	25
4.2.2 Perhitungan Menggunakan SMART.....	29
4.2.3 Manualisasi	30
4.3 Antarmuka	38
4.4 Pengujian <i>Spearman Correlation</i>	39
BAB 5 IMPLEMENTASI.....	41
5.1 Implementasi Algoritma	41
5.1.1 Implementasi Algoritma AHP.....	41
5.1.2 Implementasi Algoritma SMART.....	46
5.1.3 Implementasi Pemeringkatan dan Hasil Rekomendasi	47
5.2 Implementasi Antarmuka	48
5.2.1 Implementasi Antarmuka <i>Login</i>	48
5.2.2 Implementasi Antarmuka <i>Home</i>	49
5.2.3 Implementasi Antarmuka Tambah Data.....	49
5.2.4 Implementasi Antarmuka Data Siswa.....	50
5.2.5 Implementasi Antarmuka <i>User</i>	51
5.2.6 Implementasi Antarmuka Pengujian	51
BAB 6 PENGUJIAN DAN ANALISIS	52
6.1 Pengujian dan Analisis Data Latih dan Data Uji.....	52
6.2 Pengujian dan Analisis Matriks Perbandingan Berpasangan	53
6.3 Pengujian <i>Spearman Correlation</i>	54

BAB 7 Penutup	58
7.1 Kesimpulan	58
7.2 Saran	58
DAFTAR PUSTAKA.....	59
LAMPIRAN A WAWANCARA.....	61
LAMPIRAN B DATA LATIH.....	63
LAMPIRAN C DATA UJI	65



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbedaan dengan Penelitian Sebelumnya	7
Tabel 2.2 Perbedaan dengan Penelitian Sebelumnya (lanjutan).....	8
Tabel 2.3 Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan	13
Tabel 2.4 <i>Random Index</i> (RI)	15
Tabel 2.5 Tabel Tes ρ	16
Tabel 4.1 Contoh Data untuk Manualisasi	30
Tabel 4.2 Prioritas Kepentingan Kriteria	31
Tabel 4.3 Matriks Perbandingan Berpasangan Peminatan IPA	31
Tabel 4.4 Matriks Perbandingan Berpasangan Peminatan IPS.....	32
Tabel 4.5 Normalisasi Matriks Peminatan IPA.....	32
Tabel 4.6 Normalisasi Matriks Peminatan IPS	32
Tabel 4.7 Bobot Kriteria Peminatan IPA	33
Tabel 4.8 Bobot Kriteria Peminatan IPS.....	33
Tabel 4.9 Lamda Maksimum Peminatan IPA	34
Tabel 4.10 Lamda Maksimum Peminatan IPS.....	34
Tabel 4.11 Bobot Kriteria Masing-Masing Peminatan	35
Tabel 4.12 Data Siswa untuk Peminatan IPA	36
Tabel 4.13 Data Siswa untuk Peminatan IPS.....	36
Tabel 4.14 Nilai <i>Utility</i> Peminatan IPA.....	36
Tabel 4.15 Nilai <i>Utility</i> Peminatan IPS.....	37
Tabel 4.16 Pemeringkatan dan Hasil Rekomendasi.....	37
Tabel 4.17 Hasil Nilai <i>Spearman</i>	38
Tabel 4.18 Rancangan Pengujian	40
Tabel 6.1 Validasi Sistem.....	52
Tabel 6.2 Matriks Perbandingan Kriteria Peminatan IPA	53
Tabel 6.3 Matriks Perbandingan Kriteria Peminatan IPS.....	53
Tabel 6.4 Hasil Pengujian <i>Spearman Correlation</i> Pertama	54
Tabel 6.5 Hasil Pengujian <i>Spearman Correlation</i> Kedua.....	55
Tabel 6.6 Nilai <i>Spearman</i> Hasil Pengujian.....	56
Tabel 6.7 Perbandingan Hasil <i>Spearman ρ</i> Dengan ρ Tabel Tes.....	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Hirarki Kriteria dan Alternatif	5
Gambar 2.2 Struktur Hirarki.....	13
Gambar 3.1 Alur Pelaksanaan Penelitian.....	18
Gambar 3.2 Kerangka Kerja Sistem.....	20
Gambar 4.1 Pohon Perancangan	23
Gambar 4.2 Diagram Alir Komputasi Sistem.....	24
Gambar 4.3 Diagram Alir Perhitungan Menggunakan AHP	25
Gambar 4.4 Alir Proses Normalisasi Matriks Perbandingan	26
Gambar 4.5 Alir Proses Menghitung Bobot	27
Gambar 4.6 Alir Proses Menghitung Vektor Bobot dan Lamda Maksimum	28
Gambar 4.7 Alir Perhitungan CR	29
Gambar 4.8 Diagram Alir Perhitungan Menggunakan SMART	30
Gambar 4.9 Desain Tampilan <i>Home</i>	31
Gambar 4.10 Desain Tampilan Menu Tambah Data.....	38
Gambar 4.11 Desain Tampilan Menu Data Siswa.....	39
Gambar 4.12 Desain Tampilan Menu <i>User</i>	39
Gambar 4.13 Desain Tampilan Menu Pengujian	39
Gambar 5.1 Halaman <i>Login</i>	48
Gambar 5.2 Halaman <i>Home</i>	49
Gambar 5.3 Halaman Tambah Data.....	49
Gambar 5.4 Halaman Perhitungan AHP dan SMART	50
Gambar 5.5 Halaman Data Siswa.....	50
Gambar 5.6 Halaman <i>User</i>	51
Gambar 5.7 Halaman Pengujian	51
Gambar 6.1 Grafik Pengujian <i>Spearman Correlation</i>	56

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan mempunyai peran penting dalam kehidupan manusia. Pendidikan yang kita terima di sekolah menjadi bekal untuk mengembangkan keterampilan yang berguna dalam kehidupan sehari-hari, terutama dalam dunia kerja. Menurut UU No.20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, pendidikan merupakan usaha untuk mewujudkan proses belajar dan mengajar agar siswa mampu menggali dan mengembangkan potensi diri agar kelak berguna bagi masyarakat, bangsa, dan negara. Pemerintah Indonesia melalui Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan telah mengeluarkan berbagai program pendidikan untuk berbagai tingkat pendidikan, salah satunya Kurikulum 2013. Kurikulum 2013 atau sering disebut K-13 dikeluarkan sebagai pengganti Kurikulum 2006 atau Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP).

Pada Kurikulum 2013 untuk SMA, istilah penjurusan diganti dengan peminatan yang dilakukan sejak kelas X, tepat saat pengumuman penerimaan siswa baru. Berbeda dengan sebelumnya, dimana penjurusan dilakukan saat kelas XI dengan melihat hasil belajar siswa saat kelas X. Peminatan ini bertujuan untuk memberikan kesempatan bagi para siswa mengembangkan kemampuan dirinya dengan mengambil mata pelajaran yang sesuai minat dan bakat. Namun perubahan ini tentunya berdampak pada siswa SMP dimana mereka harus menyiapkan peminatan apa yang akan dipilih semenjak kelas IX (Pedoman Peminatan Peserta Didik, 2013).

Pemilihan peminatan sendiri dipengaruhi oleh beberapa faktor. Faktor utama yang harus diperhatikan adalah minat dan kemampuan siswa. Jumlah kuota setiap peminatan pada tiap sekolahpun menjadi pertimbangan. Apabila siswa ingin melanjutkan ke SMA favorit namun tidak bisa masuk kepeminatan yang diinginkan, maka siswa harus menyiapkan pilihan sekolah kedua. Pada wawancara (Lampiran A) ditemukan permasalahan lain yang sering timbul yakni siswa memilih peminatan berdasarkan keinginan orang tua. Hal ini terkait dengan pemilihan jurusan tertentu di universitas, dimana peminatan yang diambil saat SMA harus sesuai. Orang tua harusnya berperan sebagai pendukung, bukan memaksakan kehendaknya tanpa melihat bakat dan kemampuan anaknya. Akibat dari pemilihan peminatan yang tidak sesuai, siswa akan kesulitan mengikuti proses pembelajaran. Prestasi siswa menurun dan lama-kelamaan siswa menjadi tidak percaya diri karena kalah saing dengan teman-teman sekelasnya.

Kasus lain yang ditemukan yaitu lebih menonjolnya satu peminatan dibanding peminatan lain. Hal tersebut terlihat pada jumlah kelas yang tidak sama antar peminatan pada beberapa sekolah. Akibatnya, siswa kelas IX akan berpikir ulang untuk memilih peminatan tersebut. Oleh karena itu diperlukan suatu sistem yang merekomendasikan peminatan SMA bagi siswa kelas IX SMP. Penelitian dilakukan di SMPN 1 Kawedanan dimana saat ini belum ada suatu program sekolah untuk merekomendasikan peminatan SMA. Sistem ini nantinya akan menggunakan nilai

rapor dan keminatan siswa sebagai kriteria. Nilai rapor diambil dari nilai rata-rata rapor yang diambil dari semester 1 hingga 5 meliputi mata pelajaran Bahasa Indonesia, Bahasa Inggris, Matematika, IPA, dan IPS. Berbagai metode telah digunakan dalam kasus peminatan SMA, salah satunya *Simple Multi Attribute Rating Technique* (SMART). SMART merupakan metode pengambilan keputusan multiatribut. Setiap alternatif terdiri dari atribut-atribut yang mempunyai bobot masing-masing (Bidara, 2008). Metode SMART dipilih karena kesederhanaannya sehingga mempermudah perhitungan. Sedangkan untuk menentukan bobot kriteria digunakan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP). Metode AHP digunakan untuk menyelesaikan permasalahan multi kriteria yang kompleks dengan menyederhanakannya menjadi model hirarki. Penggabungan metode pembobotan AHP dengan SMART bertujuan untuk mengurangi *human error* dimana pada metode AHP dapat diketahui apabila terdapat ketidakkonsistenan dalam penentuan peringkat kriteria (Whitaker, 2007).

Penelitian sebelumnya dilakukan oleh Satir, et al. (2015) tentang perlunya pemilihan pelabuhan yang memiliki fasilitas memadai untuk menangani pencemaran laut yang disebabkan oleh sampah, limbah, kecelakaan tangki minyak, pengeboran lepas pantai, dan polusi laut lainnya. Dari tiga alternatif pelabuhan besar, *Izmir Alsancak Port*, *Izmir Cesme Port*, dan *Izmir Foca Port*, dipilih pelabuhan terbaik berdasar 4 kriteria utama dan 9 sub kriteria. Dengan *software Criterium DecisionPlus* (CDP) metode AHP dan metode SMART didapatkan hasil terbaik *Izmir Alsancak Port*. Dengan *software Expert Choice* (EC) untuk metode AHP didapatkan hasil terbaik juga pada *Izmir Alsancak Port* sebesar 41.3%.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka peneliti bertujuan membuat sebuah sistem yang dapat memberikan rekomendasi peminatan SMA, berjudul "Rekomendasi Peminatan SMA Bagi Siswa Kelas IX SMP Menggunakan Metode AHP dan SMART". Kriteria yang digunakan adalah nilai rata-rata rapor dari semester 1 hingga 5 meliputi mata pelajaran Bahasa Indonesia, Bahasa Inggris, Matematika, IPA, dan IPS serta keminatan siswa. Metode AHP akan digunakan untuk menghitung bobot kriteria kemudian metode SMART digunakan untuk mendapatkan rekomendasi peminatan. Sistem akan menghasilkan rekomendasi peminatan SMA berupa IPA atau IPS. Sistem ini diharapkan dapat meningkatkan peran guru BK yang lebih aktif dalam membantu para siswa kelas IX memilih peminatan SMA sesuai dengan bakat dan kemampuannya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana menerapkan metode AHP dan SMART dalam rekomendasi peminatan SMA bagi siswa kelas IX SMP.
2. Bagaimana hasil nilai *Spearman Correlation* dari rekomendasi peminatan SMA bagi siswa kelas IX SMP menggunakan metode AHP dan SMART.

1.3 Tujuan

Tujuan yang diharapkan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Menerapkan metode AHP dan SMART dalam rekomendasi peminatan SMA bagi siswa kelas IX SMP.
2. Mengetahui hasil nilai *Spearman Correlation* dalam rekomendasi peminatan SMA bagi siswa kelas IX SMP menggunakan metode AHP dan SMART.

1.4 Manfaat

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Memudahkan siswa kelas IX SMP dalam memilih peminatan SMA.
2. Meminimalisir kesalahan dalam pemilihan peminatan SMA.
3. Meningkatkan peran guru BK SMP.
4. Memberikan informasi kepada orang tua tentang potensi anak.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Perancangan dan implementasi dari sistem ini digunakan untuk memberikan rekomendasi peminatan SMA bagi siswa kelas IX SMP.
2. Kriteria yang digunakan yaitu nilai rapor dan keminatan siswa. Nilai rapor diambil dari rata-rata lima mata pelajaran (Bahasa Indonesia, Bahasa Inggris, Matematika, IPA, dan IPS) dari semester 1 hingga 5.
3. Rekomendasi peminatan yang tersedia yaitu IPA dan IPS.
4. Pembobotan kriteria menggunakan metode AHP kemudian dihitung dengan metode SMART untuk menghasilkan rekomendasi peminatan.

1.6 Sistematika Pembahasan

Sistematika penyusunan laporan ini meliputi beberapa bab, yaitu sebagai berikut:

BAB 1 Pendahuluan

Menguraikan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan penelitian, dan sistematika penulisan laporan dari penelitian ini.

BAB 2 Landasan Kepustakaan

Menguraikan tentang dasar teori dan referensi yang terkait dengan topik penelitian serta mendasari proses perancangan dan implementasi sistem ini.

BAB 3 Metodologi

Menguraikan tentang metode dan langkah-langkah yang dilakukan dalam proses perancangan dan implementasi sistem ini.

BAB 4 Perancangan

Menguraikan tentang analisis kebutuhan dan perancangan dari sistem ini.

BAB 5 Implementasi

Membahas tentang hasil implementasi sistem sesuai perancangan sebelumnya.

BAB 6 Pengujian dan Analisis

Membahas tentang proses pengujian dan analisis dari hasil pengujian sistem.

BAB 7 Penutup

Memuat kesimpulan dari pembuatan dan pengujian sistem serta saran untuk pengembangan lebih lanjut.

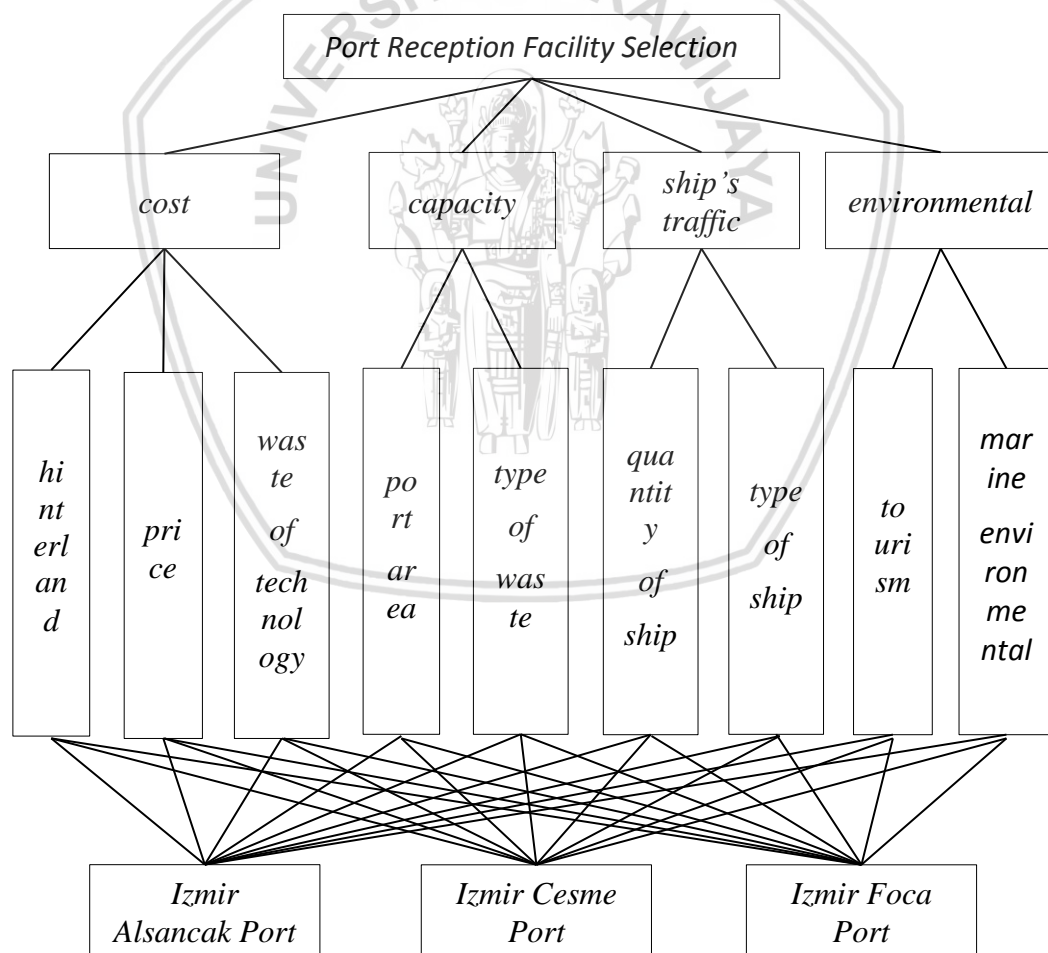


BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN

2.1 Kajian Pustaka

Kajian pustaka membahas tentang penelitian sebelumnya yang menjadi sumber referensi bagi peneliti. Beberapa penelitian yang berkaitan dengan menggunakan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dan *Simple Multi Attribute Rating Technique* (SMART) telah dilakukan oleh Satir, et al. (2015), Adikara (2018), Nasution (2014), dan Kusmiyanti (2016).

Penelitian yang dilakukan oleh Satir, et al. (2015) menjelaskan tentang perlunya pemilihan suatu tempat di pelabuhan yang memiliki fasilitas yang memadai untuk menangani pencemaran laut yang disebabkan oleh sampah, limbah, kecelakaan tangki minyak, pengeboran lepas pantai, dan polusi laut lainnya. Dari tiga alternatif pelabuhan besar, *Izmir Alsancak Port*, *Izmir Cesme Port*, dan *Izmir Foca Port*, dipilih pelabuhan yang terbaik berdasar 4 kriteria utama dan 9 sub kriteria. Gambar 2.1 menunjukkan struktur hirarki pada penelitian ini.



Gambar 2.1 Struktur Hirarki Kriteria dan Alternatif

Sumber: Satir, et al. (2015)

Dengan *software Criterium DecisionPlus* (CDP) metode AHP, didapatkan hasil untuk Alternatif1 0.446, Alternatif2 0.327, dan Alternatif3 0.228 sedangkan dengan metode SMART didapatkan hasil Alternatif1 0.954, Alternatif2 0.706, dan Alternatif3 0.496. Dengan *software Expert Choice* (EC) untuk metode AHP didapatkan hasil Alternatif1 41.3%, Alternatif2 30.7%, dan Alternatif3 28%. Dari hasil tersebut diketahui bahwa Alternatif1, *Izmir Alsancak Port* memiliki nilai terbaik sehingga menjadi pilihan terbaik dibanding dua lainnya.

Penelitian oleh Adikara (2018) menerapkan AHP-SMART dalam pemilihan varietas jagung. Menurut data dari Kementerian Pertanian Indonesia, terdapat 100 varietas jagung hibrida namun masih ada varietas yang belum mampu meningkatkan produksi secara signifikan. Banyaknya varietas tersebut membuat petani kebingungan memilih varietas jagung terbaik karena harus mempertimbangkan keuntungan hasil panen. Lima kriteria digunakan dalam sistem pendukung keputusan ini yaitu umur tanaman, berat biji, rata-rata hasil, potensi hasil, dan ketahanan terhadap hama dan penyakit. AHP digunakan untuk menghitung bobot kriteria. Kemudian data jagung diubah agar sama dalam range 1-0. SMART diterapkan untuk mendapatkan nilai akhir yang kemudian dirangking dari terbesar ke terkecil. Hasil pengujian dengan *Spearman Rank* $\rho=0.99754$ menunjukkan ada hubungan antara hasil sistem dan pakar.

Penelitian lainnya dilakukan oleh Nasution (2014), dijelaskan bahwa proses penjurusan di SMA Yapim Medan masih dilakukan secara manual. Setiap guru mata pelajaran memberikan laporan nilai yang terdiri dari nilai akademik, kepribadian, dan absensi kepada guru BK bagian penjurusan. Data yang ada dianalisis dan diolah kemudian dicocokkan dengan kriteria jurusan tertentu. Kesulitan timbul karena data yang diolah cukup banyak dan membutuhkan waktu yang lama, akibatnya bisa terjadi keterlambatan dalam menentukan penjurusan siswa. Sistem berbasis pendukung keputusan dapat membantu mengoptimalkan proses penjurusan siswa SMA dari segi waktu dan penentuan keputusan penjurusan. Metode SMART digunakan untuk memproses 5 kriteria yaitu nilai mata pelajaran, hasil psikotes, kepribadian, absensi, dan wawancara. Syarat dalam penentuan jurusan yaitu apabila nilai *utility* akhir > 0.5 maka masuk jurusan IPA, sedangkan jika nilai < 0.5 maka masuk jurusan IPS. Dengan adanya sistem ini, penjurusan menjadi lebih objektif dan akurat karena menggunakan beberapa aspek.

Penelitian lainnya oleh Kusmiyanti (2016) yaitu membandingkan sensitivitas pembobotan langsung SMART dengan pembobotan AHP dalam kasus wilayah berpotensi kelapa sawit. Kriteria yang digunakan adalah jumlah desa, jumlah penduduk, kepadatan penduduk, luas sektor perkebunan, hasil produksi perkebunan, dan pabrik kelapa sawit. Nilai sensitivitas dihitung sebanyak tiga kali dengan tahapan berbeda. Pada data tahun 2015, diperoleh nilai rata-rata sensitivitas terkecil 0.4465 yaitu dengan pembobotan AHP. Pada data tahun 2011-2015, diperoleh nilai rata-rata sensitivitas terkecil 0.0274 juga dengan pembobotan AHP. Nilai sensitivitas semakin kecil menunjukkan pembobotan yang digunakan adalah pembobotan yang terbaik.

Aplikasi yang peneliti buat adalah aplikasi rekomendasi peminatan SMA untuk membantu siswa kelas IX SMP dalam memilih peminatan SMA. Metode AHP digunakan untuk pembobotan kriteria sedangkan metode SMART digunakan untuk mendapatkan rekomendasi peminatan. Tabel 2.1 di bawah ini menunjukkan perbedaan antara penelitian sebelumnya dengan usulan peneliti.

Tabel 2.1 Perbedaan dengan Penelitian Sebelumnya

No	Pustaka	Objek	Proses	Hasil
1.	(Satir, et al., 2015)	Kriteria yang digunakan: <ul style="list-style-type: none"> - <i>Capacity</i> - <i>Port Area</i> - <i>Type of Waste</i> - <i>Cost</i> - <i>Hinterland</i> - <i>Price</i> - <i>Waste Technology</i> - <i>Environmental</i> - <i>Tourism</i> - <i>Marine</i> - <i>Environmental</i> - <i>Ship's traffic</i> - <i>Quantity of Ship</i> - <i>Type of Ship</i> 	Dari 4 kriteria utama dan 9 sub kriteria dibandingkan dengan 3 alternatif pelabuhan. <i>Software</i> yang digunakan adalah CDP dan EC.	Dengan <i>software</i> CDP, untuk metode AHP diperoleh nilai terbaik 0.446 pada <i>Izmir Alsancak Port</i> dan metode SMART diperoleh nilai terbaik 0.954 pada pelabuhan yang sama. Dengan <i>software</i> EC untuk AHP diperoleh prosentase tertinggi yaitu 43% pada <i>Izmir Alsancak Port</i> .
2.	(Adikara, 2018)	Kriteria penentuan varietas jagung hybrid: <ul style="list-style-type: none"> - Umur Tanaman - Berat Biji - Rata-Rata Hasil - Potensi Hasil - Ketahanan terhadap hama dan penyakit 	Bobot kriteria dihitung menggunakan AHP. Normalisasi data pada range 1-0. Perhitungan nilai akhir dengan SMART kemudian diurutkan dari terbesar ke terkecil	Jagung terbaik Pengujian dilakukan dengan membandingkan hasil sistem dengan hasil pakar, didapat $\rho=0.99754$
3.	(Nasution, 2014)	Kriteria penjurusan SMA: <ul style="list-style-type: none"> - Nilai mata pelajaran - Hasil psikotes - Kepribadian - Absensi - Wawancara 	Semua kriteria dihitung menggunakan langkah-langkah metode SMART. Menggunakan <i>threshold</i> untuk menentukan keputusan akhir.	Apabila nilai akhir > 0.5 maka masuk jurusan IPA sedangkan jika nilai akhir < 0.5 maka masuk jurusan IPS.

Tabel 2.2 Perbedaan dengan Penelitian Sebelumnya (lanjutan)

No	Pustaka	Objek	Proses	Hasil
4.	(Kusmiyanti, 2016)	Kriteria yang digunakan: <ul style="list-style-type: none"> - Jumlah desa - Jumlah penduduk - Kepadatan penduduk - Luas sektor perkebunan - Hasil produksi perkebunan - Jumlah pabrik kelapa sawit 	Menganalisis sensitivitas antara pembobotan langsung SMART dengan pembobotan AHP. Sensitivitas dihitung sebanyak 3 kali dengan rumus berbeda	Data tahun 2015, pembobotan langsung SMART memiliki rata-rata sensitivitas terkecil 0.500 sedangkan pembobotan dengan AHP 0.4465. Data tahun 2011-2015, pembobotan langsung SMART memiliki rata-rata sensitivitas terkecil 0.5055 sedangkan pembobotan dengan AHP 0.0274.
5.	Peneliti	Kriteria rekomendasi pemilihan peminatan SMA: <ul style="list-style-type: none"> - Rata-rata nilai rapor - Keminatan siswa 	Pembobotan kriteria menggunakan metode AHP kemudian dihitung menggunakan SMART untuk menentukan peminatan.	Rekomendasi peminatan SMA bagi siswa kelas IX SMP, alternatif yang ada yaitu IPA dan IPS.

2.2 Peminatan SMA

Pada subbab ini akan dijelaskan tentang pengertian peminatan, tujuan peminatan, fungsi peminatan, peran guru BK, dan kriteria peminatan yang digunakan.

2.2.1 Pengertian Peminatan

Istilah peminatan sebelumnya dikenal dengan nama penjurusan. Selama ini (sebelum Kurikulum 2013), program penjurusan siswa dilaksanakan di kelas XI dengan mempertimbangkan hasil elajar pada kelas X. Sedangkan pada Kurikulum 2013, istilah penjurusan diganti dengan peminatan. Berdasarkan Pedoman Peminatan Peserta Didik (2013) peminatan dapat diartikan sebagai berikut:

- (1) Proses pembelajaran berdasarkan minat siswa
- (2) Pemilihan suatu kelompok mata pelajaran yang ditawarkan oleh sekolah
- (3) Proses pengambilan keputusan oleh siswa mengenai minatnya terhadap suatu kelompok mata pelajaran
- (4) Suatu proses untuk mengarahkan siswa mencapai keberhasilan belajar

Dalam hal ini peminatan siswa tidak sebatas memilih saja tetapi juga terdapat langkah-langkah selanjutnya seperti pendampingan, pengembangan, dan evaluasi. Agar dapat memilih peminatan dengan tepat maka siswa perlu memahami potensi diri dan memperoleh informasi yang memadai.

2.2.2 Tujuan dan Fungsi Peminatan

Secara umum, tujuan peminatan adalah membantu siswa untuk memantapkan minat dan memahami suatu kelompok mata pelajaran yang berpengaruh terhadap pilihan karir atau studi selanjutnya. Secara khusus, tujuan peminatan bagi siswa SMP adalah mempersiapkan siswa untuk menentukan dan memantapkan minat yang menjadi pilihan di SMA/MA sesuai kemampuan dasar, bakat, dan minat.

Berdasarkan Pedoman Peminatan Peserta Didik (2013), fungsi peminatan siswa dibagi menjadi beberapa fungsi, yaitu:

1. Fungsi pemahaman, yaitu siswa diharapkan memahami kemampuan, bakat, dan minatnya untuk menentukan pilihan pada suatu kelompok mata pelajaran.
2. Fungsi pencegahan, yaitu mencegah terjadinya masalah yang dapat mengganggu perkembangan siswa.
3. Fungsi pengentasan, yaitu berkaitan dengan tertentaskannya masalah-masalah siswa yang berhubungan dengan pemilihan peminatan.
4. Fungsi pemeliharaan dan pengembangan, yaitu berkaitan dengan berkembangnya dan terpeliharanya kemampuan, bakat, dan minat siswa.
5. Fungsi advokasi, yaitu upaya menjaga siswa dari berbagai kemungkinan yang mencelakai hak-hak mereka dalam pengembangan kemampuan, bakat, dan minat siswa.

2.2.3 Peran Guru BK

Pemilihan peminatan yang tepat mempunyai arti penting bagi prospek kehidupan siswa di masa depan. Oleh karena itu diperlukan layanan bantuan yang dilakukan oleh tenaga profesional. Dalam hal ini, guru BK berperan penting untuk memfasilitasi siswa dalam pemilihan peminatan. Pelayanan BK yang dilakukan oleh guru BK di SMP berfungsi untuk membantu siswa menentukan minat untuk melakukan pilihan studi lanjut ke SMA/MA berdasarkan kemampuan dasar, bakat, minat, dan kecenderungan arah pilihan masing-masing siswa.

Guru BK memberikan pelayanan dalam bentuk informasi yang memadai tentang sekolah yang akan dituju siswa, seperti peminatan apa saja yang tersedia, kuota setiap peminatan, hingga informasi tentang pekerjaan/karir sesuai dengan peminatan tersebut. Guru BK juga bisa memberikan kesempatan kepada orang tua siswa untuk berkonsultasi mengenai pilihan peminatan. Oleh karena itu guru BK harus dapat membantu siswa menemukan kekuatannya yang berupa kecerdasan, bakat, minat, kemampuan akademik, serta dukungan dari orang tua (Pedoman Peminatan Peserta Didik, 2013).

2.2.4 Kriteria Peminatan

Pada penelitian kali ini, kriteria yang digunakan adalah nilai rapor dan minat siswa. Berikut penjelasan dari dua kriteria tersebut:

1. Nilai Rapor

Nilai rapor merupakan salah satu tolak ukur prestasi belajar yang telah dicapai selama proses pembelajaran di sekolah. Nilai rapor pada kelas VII, VIII, dan IX menunjukkan kemampuan akademik siswa yang dapat dijadikan pertimbangan pokok dalam memilih peminatan SMA (Pedoman Peminatan Peserta Didik, 2013). Mata pelajaran yang dipilih sebagai kriteria adalah Bahasa Indonesia, Bahasa Inggris, Matematika, IPA, dan IPS. Mata pelajaran Bahasa Indonesia, Bahasa Inggris, dan Matematika dipilih karena merupakan mata pelajaran dasar dan masuk dalam Ujian Nasional SMP. Ketiga mata pelajaran tersebut juga merupakan mata pelajaran wajib yang harus diikuti oleh semua peminatan di SMA. Mata pelajaran IPS dipilih karena berhubungan dengan peminatan IPS sedangkan mata pelajaran IPA berhubungan dengan peminatan IPA. Peminatan IPS dan IPA adalah dua alternatif yang tersedia. Nilai yang digunakan adalah rata-rata nilai rapor kelima mata pelajaran tersebut dari semester 1 hingga 5. Nilai rapor dipilih sebagai salah satu kriteria karena mencerminkan prestasi akademik siswa selama proses pembelajaran di SMP.

2. Kemintaan Siswa

Minat adalah kecenderungan hati yang tinggi terhadap sesuatu (KBBI Daring, 2016). Minat siswa ditunjukkan dengan perasaan senang terhadap mata pelajaran tertentu dengan berkontribusi positif pada kegiatan belajar mengajar. Siswa merasa senang, antusias, dan bersungguh-sungguh dalam mengikuti pembelajaran di sekolah maupun aktivitas belajar di rumah karena memiliki minat yang tinggi terhadap apa yang dipelajarinya (Pedoman Peminatan Peserta Didik, 2013).

2.3 Simple Multi Attribute Rating Technique

SMART (*Simple Multi Attribute Rating Technique*) merupakan salah satu metode yang digunakan dalam pengambilan keputusan multiatribut. Metode ini digunakan untuk membantu pembuat keputusan dalam memilih antara beberapa alternatif, dimana setiap alternatif memiliki atribut yang mempunyai nilai-nilai

tersendiri. Setiap atribut mempunyai bobot tertentu yang menggambarkan seberapa penting atribut tersebut dibandingkan dengan atribut lain (Yunitarini, 2013). SMART merupakan metode yang berdasar pada *linear additive model*, dimana nilai keseluruhan dari alternatif yang ada dihitung dengan menjumlahkan nilai setiap kriteria dikali dengan bobotnya. SMART lebih banyak digunakan karena kesederhanaannya dalam merespon kebutuhan pembuat keputusan dan caranya menganalisa respon (Barfod, 2014). Persamaan nilai fungsi pada SMART ditunjukkan pada Persamaan 2.1.

$$u_i = \sum_{j=1}^m w_j u_{ij} \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (2.1)$$

Keterangan:

w_j = nilai bobot kriteria ke- j dari m kriteria yang sudah didapat dari metode AHP

u_{ij} = nilai masukan ke- i untuk kriteria ke- j

2.3.1 Kelebihan SMART

SMART memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan metode pengambilan keputusan lainnya yaitu (Barfod, 2014):

1. Memungkinkan penambahan/pengurangan alternatif

Pada metode SMART, penambahan atau pengurangan alternatif tidak akan mempengaruhi perhitungan pembobotan karena setiap penilaian alternatif tidak saling bergantung.

2. Sederhana

Perhitungan pada metode SMART lebih sederhana sehingga tidak diperlukan perhitungan matematis yang rumit dengan pemahaman matematis yang kuat.

3. Transparan

Proses dalam menganalisa alternatif dan kriteria dalam SMART dapat dilihat oleh *user* sehingga *user* dapat memahami bagaimana alternatif tertentu dapat dipilih. Alasan-alasan bagaimana alternatif itu dipilih dapat dilihat dari prosedur-prosedur yang dilakukan dalam SMART mulai dari penentuan kriteria, pembobotan, dan pemberian nilai pada setiap alternatif.

4. Fleksibilitas pembobotan

Pembobotan yang dipakai dalam metode SMART ada 3 jenis, yaitu pembobotan secara langsung (*direct weighting*), pembobotan swing (*swing weighting*), dan pembobotan centroid (*centroid weighting*).

2.3.2 Pemodelan SMART

Langkah-langkah dalam metode SMART yaitu (Barfod, 2014):

1. Mengidentifikasi pengambil keputusan
2. Mengidentifikasi masalah, *utility* berdasarkan *context* dan tujuan

3. Mengidentifikasi alternatif yang ada. Mengidentifikasi kemungkinan hasil yang keluar dan mengumpulkan data.
4. Mengidentifikasi kriteria. Kriteria yang digunakan perlu dibatasi dengan cara mengkombinasikannya atau menghilangkan kriteria yang tidak penting. Jika bobot kriteria tersebut rendah maka tidak perlu dimasukkan. Tidak ada batasan pasti jumlah kriteria untuk suatu pengambilan keputusan.
5. Menentukan nilai setiap kriteria. Memberikan penilaian pada kriteria akan lebih sulit dilakukan pada suatu kelompok dibanding pengambil keputusan perorangan. Namun perbedaan pendapat pada kelompok dapat menghasilkan analisis yang lebih mendalam terkait tingkat kepentingan kriteria.
6. Menentukan bobot tiap kriteria. Kriteria dengan tingkat kepentingan tertinggi bernilai 100. Kriteria dibawahnya diberikan bobot menyesuaikan dengan tingkat kepentingannya terhadap kriteria paling penting. Selanjutnya terus dilakukan pembobotan hingga kriteria paling tidak penting.
7. Menghitung rata-rata bobot dari nilai yang telah ditentukan untuk setiap kriteria. Pada langkah ini dilakukan normalisasi.
8. Membuat keputusan. Hasil akhir didapatkan dari perhitungan nilai *utility* sesuai Persamaan 2.1 dimana bobot setiap kriteria dikalikan dengan nilai *input*.

2.4 Analytic Hierarchy Process

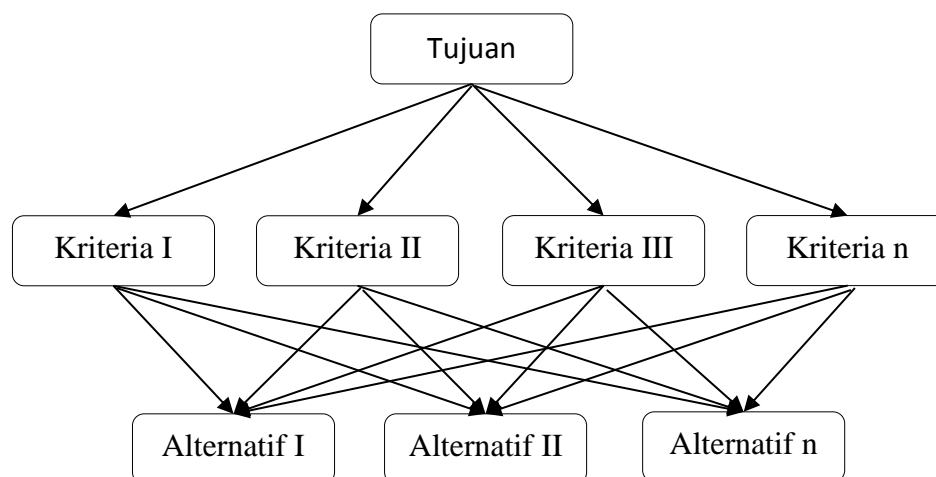
Metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dikembangkan oleh Thomas L. Saaty dengan tujuan utama untuk membuat rangking alternatif keputusan dan memilih salah satu yang terbaik dalam kasus multi kriteria. Metode AHP digunakan untuk menyelesaikan permasalahan multi kriteria yang kompleks dengan menyederhanakannya menjadi model hirarki. Menurut Saaty, hirarki didefinisikan sebagai representasi dari permasalahan kompleks dalam suatu struktur multi level dimana level pertama adalah tujuan, level kriteria, sub kriteria, dan seterusnya hingga level terakhir adalah alternatif. Dengan hirarki, permasalahan kompleks dapat diuraikan sehingga lebih terstruktur dan sistematis.

2.4.1 Prinsip Kerja AHP

Untuk menyelesaikan permasalahan dengan metode AHP, terdapat tiga prinsip yaitu (Anshori, 2012):

1. *Decomposition*

Decomposition adalah langkah membagi masalah yang utuh menjadi elemen-elemen dalam bentuk hirarki dimana setiap elemen saling berhubungan. Bentuk struktur *decomposition* dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Struktur Hirarki

Sumber: Anshori (2012)

2. Comparative Judgement

Comparative judgement dilakukan dengan memberikan penilaian tentang kepentingan relatif antar kriteria. Hasil dari penilaian ini adalah matriks perbandingan berpasangan. Nilai numerik yang diberikan untuk seluruh perbandingan diperoleh dari skala perbandingan dari 1-9 seperti pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan

Skala	Pasangan	Definisi
1	1	Sama pentingnya
3	1/3	Agak lebih penting yang satu atas yang lain
5	1/5	Cukup penting
7	1/7	Sangat penting
9	1/9	Mutlak lebih penting
2, 4, 6, 8	1/2, 1/4, 1/6, 1/8	Nilai tengah

Sumber: Anshori (2012)

3. Synthesis of Priority

Dari matriks perbandingan berpasangan yang terbentuk, dapat ditentukan nilai bobot setiap kriteria sehingga didapat prioritas antar kriteria.

2.4.2 Prosedur AHP

Langkah-langkah metode AHP yaitu (Kusrini, 2007):

1. Membuat matriks perbandingan berpasangan. Nilai matriks dapat dilihat pada Tabel 2.3 sesuai tingkat kepentingan kriteria.
2. Normalisasi matriks perbandingan berpasangan.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_{ij}} \quad (2.2)$$

Keterangan:

r_{ij} = nilai normalisasi tiap matriks perbandingan berpasangan

x = nilai matriks perbandingan berpasangan

Untuk $i = 1, 2, \dots, m$

Untuk $j = 1, 2, \dots, n$

3. Menghitung bobot dari setiap kriteria.

$$W_i = \frac{\sum_{i=1}^m x_{ij}}{n} \quad (2.3)$$

Keterangan:

W_i = nilai bobot

x = nilai matriks berpasangan

n = jumlah kriteria

4. Menghitung nilai lamda maksimum.

$$\lambda_{maks} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{V_i}{W_i} \quad (2.4)$$

Keterangan:

λ_{maks} = lamda maksimum

V_i = vektor bobot, nilai hasil kali matriks perbandingan dengan nilai bobot

W_i = nilai bobot

n = jumlah kriteria

5. Menghitung nilai *Consistency Ratio* (CR).

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (2.5)$$

Dimana:

$$CI = \frac{t-n}{n-1} \quad (2.6)$$

Keterangan:

t = nilai normalisasi terbesar dari matriks atau λ_{maks}

n = jumlah kriteria

CR = rasio konsistensi

CI = indeks konsistensi

RI = *random index* (Penentuan RI berdasarkan jumlah kriteria (n) dapat dilihat pada Tabel 2.4)

Batas ketidakkonsistenan matriks perbandingan berpasangan ditentukan melalui Persamaan 2.5. Apabila nilai $CR < 0.1$ maka matriks perbandingan berpasangan dapat diterima/konsisten.

Tabel 2.4 Random Index (RI)

n	RI
1	0
2	0
3	0.58
4	0.90
5	1.12
6	1.24
7	1.32
8	1.41
9	1.45
10	1.49
11	1.51
12	1.48
13	1.56
14	1.57
15	1.58

Sumber: Kusrini (2007)

Kelebihan AHP dibanding model pengambilan keputusan yang lain adalah kemampuannya untuk memecahkan masalah yang multiobjektif dengan multi kriteria. AHP memiliki fleksibilitas dalam pembuatan hirarki yang memiliki beberapa tujuan dan kriteria sekaligus. Sedangkan kekurangan AHP terletak pada subyektifitasnya. *Input* berupa persepsi dari seorang ahli belum tentu mewakili kepentingan orang banyak karena kenyataannya setiap orang mempunyai persepsi yang berbeda (Wardono, 2011).

2.5 AHP dan SMART

Pada penelitian ini, AHP digunakan untuk menghitung bobot kriteria sedangkan SMART digunakan untuk menghasilkan rekomendasi keputusan. Karena bobot tiap kriteria dihitung dengan AHP maka langkah pembobotan dan normalisasi pada SMART tidak diterapkan dan langsung pada perhitungan nilai *utility*. Hal ini dilakukan untuk menghindari kebingungan karena langkah komputasi yang sama. Langkah-langkah lebih detail akan dijelaskan pada bab 3 subbab implementasi. Secara garis besar, langkah-langkah metode AHP dan SMART yang digunakan yaitu:

1. Mengidentifikasi permasalahan yang ada, kriteria dan alternatif.
2. Menghitung bobot kriteria. Membuat matriks perbandingan hingga matriks dinyatakan konsisten sesuai Persamaan 2.5 dengan metode AHP.
3. Menghitung nilai *utility* dengan metode SMART sesuai Persamaan 2.1.
4. Menentukan rekomendasi peminatan.

2.6 Spearman Correlation

Spearman Correlation merupakan salah satu metode korelasi yang digunakan untuk mengukur hubungan antara dua variabel. Metode ini bekerja pada data ordinal atau rangking. Langkah-langkah metode *Spearman* yaitu (Sugiyono, 2007):

1. Melakukan peringkatan data dari dua variabel dimana peringkat tertinggi bernilai 1 dan seterusnya sejumlah n data.
2. Apabila ada rangking yang sama dihitung peringkat rata-rata.
3. Menghitung perbedaan peringkat keduanya (d).
4. Mengkuadratkan perbedaan peringkat (d^2) dan menjumlahkannya.
5. Menghitung nilai koefisien *Spearman* (ρ) dengan Persamaan 2.7.

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2-1)} \quad (2.7)$$

Keterangan:

ρ = koefisien *Spearman*

d = perbedaan peringkat

n = jumlah data

Nilai ρ menunjukkan hubungan antara dua variabel dimana nilainya berada antara +1 hingga -1. Semakin dekat ρ dengan +1 menunjukkan hubungan positif yang sempurna. Semakin dekat ρ dengan -1 menunjukkan hubungan negatif yang sempurna. Apabila $\rho=0$ maka tidak ada hubungan antara dua variabel. Untuk menguji nilai ρ maka perlu dibandingkan dengan tabel tes ρ seperti pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5 Tabel Tes ρ

n	Derajat Signifikansi	
	5%	1%
5	1.000	
6	0.886	1.000
7	0.786	0.929
8	0.738	0.881
9	0.683	0.833
10	0.648	0.794
12	0.591	0.777
14	0.544	0.715
16	0.506	0.665
18	0.475	0.625
20	0.450	0.591
22	0.428	0.562
24	0.409	0.537
26	0.392	0.515
28	0.377	0.496
30	0.364	0.478

Sumber: Sugiyono (2007)

Untuk $n > 30$ dapat digunakan Persamaan 2.8 seperti berikut:

$$z = \rho \sqrt{n-1} \quad (2.8)$$

Keterangan:

z = nilai hitung z

ρ = koefisien Spearman

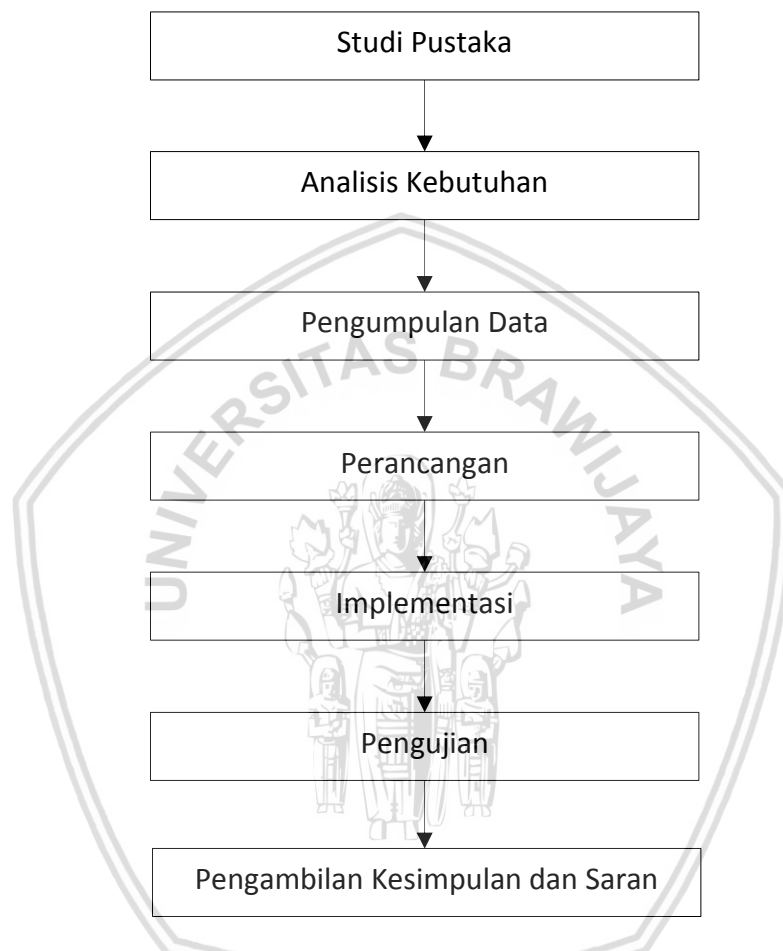
n = jumlah data

Terdapat dua hipotesis dalam *Spearman Correlation* yang dinyatakan dengan Hipotesis Nol (H_0) dan Hipotesis Alternatif (H_a). Dimana H_0 menyatakan tidak ada hubungan antara dua variabel sedangkan H_a menyatakan terdapat hubungan antara dua variabel. H_0 diterima apabila nilai $\rho \leq \rho$ tabel tes. H_0 ditolak apabila nilai $\rho > \rho$ tabel tes.



BAB 3 METODOLOGI

Bab ini membahas tentang metode penelitian yang terdiri dari tujuh tahap, yaitu studi literatur, analisis kebutuhan, pengumpulan data, perancangan, implementasi, pengujian, dan pengambilan kesimpulan dan saran. Alur pelaksanaan penelitian ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Alur Pelaksanaan Penelitian

3.1 Studi Pustaka

Tahap ini digunakan untuk mempelajari literatur yang berasal dari beberapa sumber yang berkaitan dengan penelitian ini. Hal tersebut dilakukan untuk menghasilkan kajian pustaka yang menjadi landasan pada penelitian dan pembuatan skripsi yang berjudul “Rekomendasi Peminatan SMA Bagi Siswa Kelas IX SMP Menggunakan Metode AHP dan SMART”. Kajian pustaka memaparkan tentang penelitian sebelumnya yang berkaitan. Kajian pustaka juga memaparkan tentang teori yang berhubungan dengan peminatan SMA, metode SMART, dan AHP. Teori-teori pendukung diperoleh dari jurnal, artikel *online*, dan dokumentasi pada penelitian sebelumnya.

3.2 Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan bertujuan untuk menganalisis semua kebutuhan yang dibutuhkan dalam pembuatan perangkat lunak. Analisis kebutuhan mencakup kebutuhan fungsional dan kebutuhan non-fungsional. Kebutuhan fungsional merupakan kebutuhan utama yang harus dipenuhi oleh perangkat lunak. Pada penelitian ini, kebutuhan fungsional antara lain pengguna dapat menggunakan aplikasi ini sebagaimana mestinya sesuai dengan tujuan pembuatannya, sistem memberikan rekomendasi peminatan SMA bagi siswa kelas IX SMP, dan data siswa yang digunakan untuk pengujian. Kebutuhan non-fungsional merupakan kebutuhan mengenai kinerja sistem. Pada penelitian ini, kebutuhan non fungsional antara lain *interface* yang *user friendly*, aplikasi dapat berjalan sesuai fungsinya sampai mendapatkan hasil rekomendasi tanpa terjadi *error*, dan data tersimpan dalam *database*.

3.3 Pengumpulan Data

Pengumpulan data bertujuan untuk mengambil data siswa yang akan digunakan dalam proses pengujian. Proses pengumpulan data didapat dari SMP Negeri 1 Kawedanan berjumlah 100 dan dijamin keasliannya. Adapun data yang diperoleh sebagai berikut:

- Data kriteria dan peringkat kriteria yang didapat dari hasil wawancara dengan guru BK sesuai pada Lampiran A.
- Data nilai rapor siswa SMP Negeri 1 Kawedanan dari semester 1 hingga 5 yang meliputi mata pelajaran Bahasa Indonesia, Bahasa Inggris, Matematika, IPA, dan IPS.
- Data keminatan siswa terhadap peminatan IPA dan IPS.

3.4 Perancangan

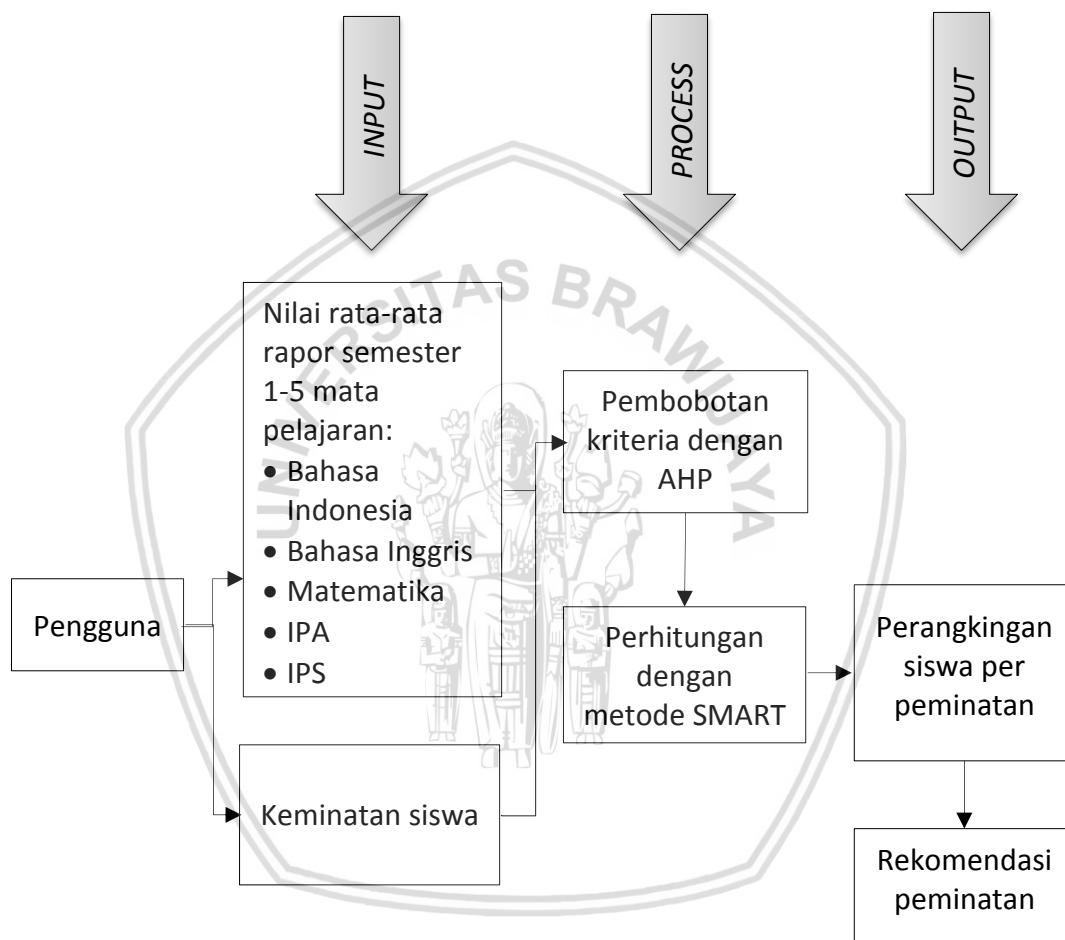
Perancangan merupakan tahapan yang menjelaskan desain dari sistem secara keseluruhan. Perancangan dibuat berdasarkan hasil yang telah diperoleh dalam tahap pengumpulan data dan analisis kebutuhan. Perancangan dilakukan agar pengimplementasian sistem menjadi lebih mudah.

Pemilihan peminatan SMA masih menjadi permasalahan bagi siswa kelas IX SMP. Berbagai faktor seperti kemampuan akademik, minat siswa, cita-cita, dan keinginan orang tua menjadi pertimbangan tersendiri. Siswa yang memilih masuk SMA mempunyai harapan bisa melanjutkan ke studi selanjutnya sehingga pemilihan peminatan akan sangat berpengaruh. Pemilihan peminatan berperan penting sebagai wadah dalam mengembangkan potensi siswa. Dengan pemilihan peminatan yang tepat, prestasi siswa pun akan menunjukkan hal yang positif.

Dari permasalahan tersebut dipilihlah dua kriteria yang mewakili sebagai kriteria dalam rekomendasi peminatan SMA, yaitu nilai rapor dan keminatan siswa. Data yang ada, berupa rata-rata nilai rapor lima mata pelajaran (Bahasa Indonesia, Bahasa Inggris, Matematika, IPA, dan IPS) dan keminatan dari siswa

kelas IX SMP diolah bobotnya menggunakan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) kemudian dihitung menggunakan metode *Simple Multi Attribute Rating Technique* (SMART) untuk menentukan rekomendasi peminatan. Rekomendasi peminatan yang dihasilkan berupa peminatan IPA atau IPS.

Dalam sistem ini, perancangan meliputi kriteria, algoritma, antar muka, dan skenario pengujian. Perancangan perangkat lunak menggunakan *flowchart* yang disesuaikan dengan metode yang digunakan. Gambar 3.2 menunjukkan kerangka kerja sistem. Penjelasan lebih lanjut ada pada bab perancangan.



Gambar 3.2 Kerangka Kerja Sistem

3.5 Implementasi

Tahap implementasi dilakukan dengan mengacu pada perancangan. Implementasi menggunakan bahasa pemrograman PHP. Pengolahan *database* menggunakan MySQL. *Input* dari aplikasi ini adalah nilai rapor dan keminatan siswa. *Output* dari aplikasi adalah rekomendasi keminatan SMA bagi siswa kelas IX SMP. Lingkungan implementasi yang akan digunakan adalah sebagai berikut:

- 1) *Hardware*, meliputi:

Laptop dengan spesifikasi:

Processor : Intel® Core™ i3-2370M CPU @ 2.40Ghz

Memory : 4.00 GB RAM

2) *Software*, meliputi:

- Microsoft Windows 7 Ultimate SP1 64-bit sebagai *operating system*
- MySQL sebagai *Database Management System*
- Bahasa pemrograman PHP
- Microsoft Office Excel

Proses perhitungan menggunakan metode AHP dan SMART menggunakan kriteria dan alternatif yang ada menjadi acuan dalam menentukan rekomendasi peminatan SMA. Langkah-langkah penelitian dengan metode AHP dan SMART untuk rekomendasi peminatan SMA bagi siswa kelas IX SMP adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, dan menentukan rekomendasi seperti apa yang akan diambil.
2. Mengidentifikasi kriteria yang digunakan dalam membuat rekomendasi dimana penentuan kriteria melibatkan guru BK sebagai ahli dalam bidang ini.
3. Mengidentifikasi rekomendasi peminatan yang akan digunakan sebagai hasil akhir dengan melihat keadaan di lapangan.
4. Melakukan peringkat terhadap kepentingan kriteria. Hal ini dilakukan karena setiap kriteria mempunyai peran yang berbeda sehingga bobot yang diberikan juga menyesuaikan. Perangkingan kriteria dilakukan oleh guru BK sebagai ahli.
5. Memberi bobot pada setiap kriteria. Pemberian nilai bobot kriteria menggunakan metode AHP. Matriks perbandingan berpasangan dibuat berdasarkan tingkat kepentingan kriteria. Kemudian dilakukan normalisasi sesuai Persamaan 2.2 lalu dicek konsistensinya sesuai Persamaan 2.5.
6. Setelah bobot kriteria didapat, perhitungan dilanjutkan dengan metode SMART. Untuk mendapatkan nilai *utility*, bobot dikalikan dengan nilai *input* (nilai rapor dan keminatan) sesuai Persamaan 2.1.
7. Karena tingkat kepentingan kriteria untuk dua alternatif berbeda, maka akan didapatkan dua nilai *utility* untuk setiap siswa. Nilai *utility* terhadap alternatif peminatan IPA dan alternatif peminatan IPS.
8. Melakukan peringkat siswa berdasarkan nilai *utility* per peminatan. Peringkat siswa A pada peminatan IPA bisa sama atau berbeda dengan peringkatnya pada peminatan IPS.
9. Memberikan rekomendasi peminatan. Apabila peringkat pada peminatan IPA lebih tinggi maka dihasilkan rekomendasi IPA. Apabila peringkat pada peminatan IPS lebih tinggi maka dihasilkan rekomendasi IPS. Apabila peringkat sama maka melihat nilai *utility* yang lebih besar.

3.6 Pengujian

Pengujian dilakukan untuk menunjukkan bahwa aplikasi yang dibuat mampu bekerja sesuai tujuan pembuatannya. Dalam sistem ini, pengujian dilakukan dengan menggunakan *Spearman Correlation*. Setiap siswa mempunyai peringkat terhadap peminatan IPA dan peminatan IPS. Dari peringkat tersebut dibandingkan sehingga diperoleh rekomendasi peminatan.

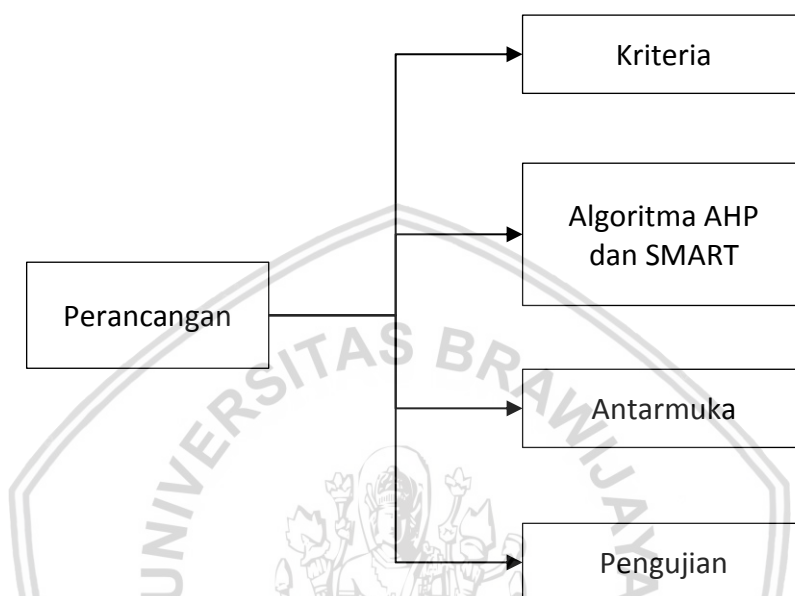
3.7 Pengambilan Kesimpulan dan Saran

Tahap pengambilan kesimpulan dan saran dilakukan setelah seluruh tahap sebelumnya telah selesai dilakukan. Kesimpulan yang diambil bertujuan untuk menjawab rumusan masalah yang telah dirumuskan pada bab sebelumnya. Saran digunakan untuk memberikan saran perbaikan dalam pengembangan penelitian selanjutnya.



BAB 4 PERANCANGAN

Bab ini membahas tentang perancangan dari sistem yang akan dibuat, meliputi perancangan kriteria, algoritma metode AHP dan SMART, antarmuka, dan pengujian. Gambar 4.1 menunjukkan pohon perancangan dari sistem yang akan dibuat.



Gambar 4.1 Pohon Perancangan

4.1 Kriteria

Basis pengetahuan meliputi kriteria yang digunakan dalam sistem ini. Kriteria tersebut nantinya digunakan sebagai masukan/*input* dalam memberikan rekomendasi peminatan SMA bagi siswa kelas IX SMP. Kriteria yang digunakan adalah nilai rapor dan keminatan siswa.

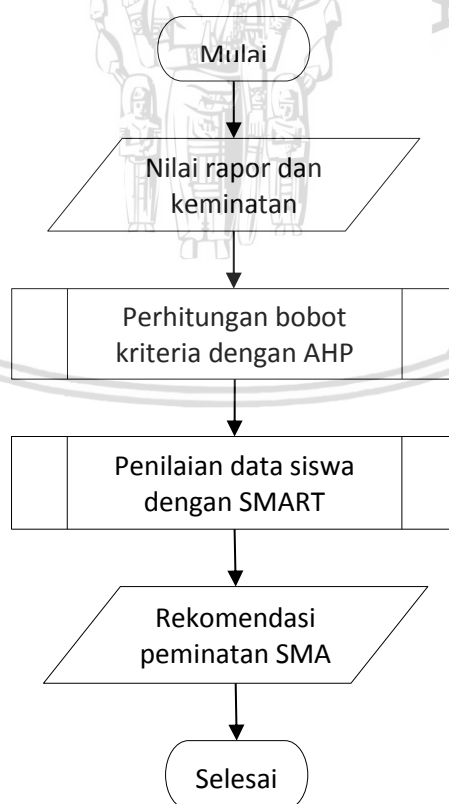
Nilai rapor merupakan salah satu tolak ukur prestasi belajar siswa yang telah dicapai selama proses pembelajaran di sekolah. Nilai rapor yang digunakan adalah rata-rata nilai rapor dari semester 1 hingga 5. Nilai semester 6 tidak dicantumkan karena pertimbangan waktu agar rekomendasi peminatan SMA bisa diberikan lebih cepat. Sedangkan pada semester 6, sekolah dan siswa lebih fokus pada Ujian Nasional, Ujian Sekolah, dan Ujian Praktikum. Mata pelajaran yang dipilih yaitu Bahasa Indonesia, Bahasa Inggris, Matematika, IPA, dan IPS. Mata pelajaran Bahasa Indonesia, Bahasa Inggris, dan Matematika merupakan mata pelajaran dasar dan juga diajarkan baik pada peminatan IPA maupun IPS di SMA. Ketiga mata pelajaran tersebut juga masuk dalam Ujian Nasional SMP sehingga dianggap penting dalam pembelajaran di sekolah dan pemilihan peminatan SMA.

Sedangkan mata pelajaran IPA dan IPS menjadi mata pelajaran dasar bagi alternatif peminatan yang ada, dimana hal ini juga penting dalam menentukan peminatan SMA nantinya. Mata pelajaran IPA menjadi dasar bagi siswa yang ingin memilih peminatan IPA. Begitu juga dengan peminatan IPS, siswa harus menguasai mata pelajaran IPS.

Selain prestasi belajar, minat siswa sendiri juga perlu diperhatikan karena siswa sendirilah yang akan menjalani. Minat siswa ditunjukkan dengan berkontribusi positif pada kegiatan belajar mengajar. Siswa merasa senang, antusias, dan bersungguh-sungguh dalam mengikuti pembelajaran di sekolah maupun aktivitas belajar di luar sekolah karena memiliki minat yang tinggi terhadap apa yang dipelajarinya. Minat siswa mencerminkan peminatan apa yang ingin dipilih dan dipelajari selama di SMA yang akan berdampak pada pemilihan jurusan perguruan tinggi.

4.2 Algoritma

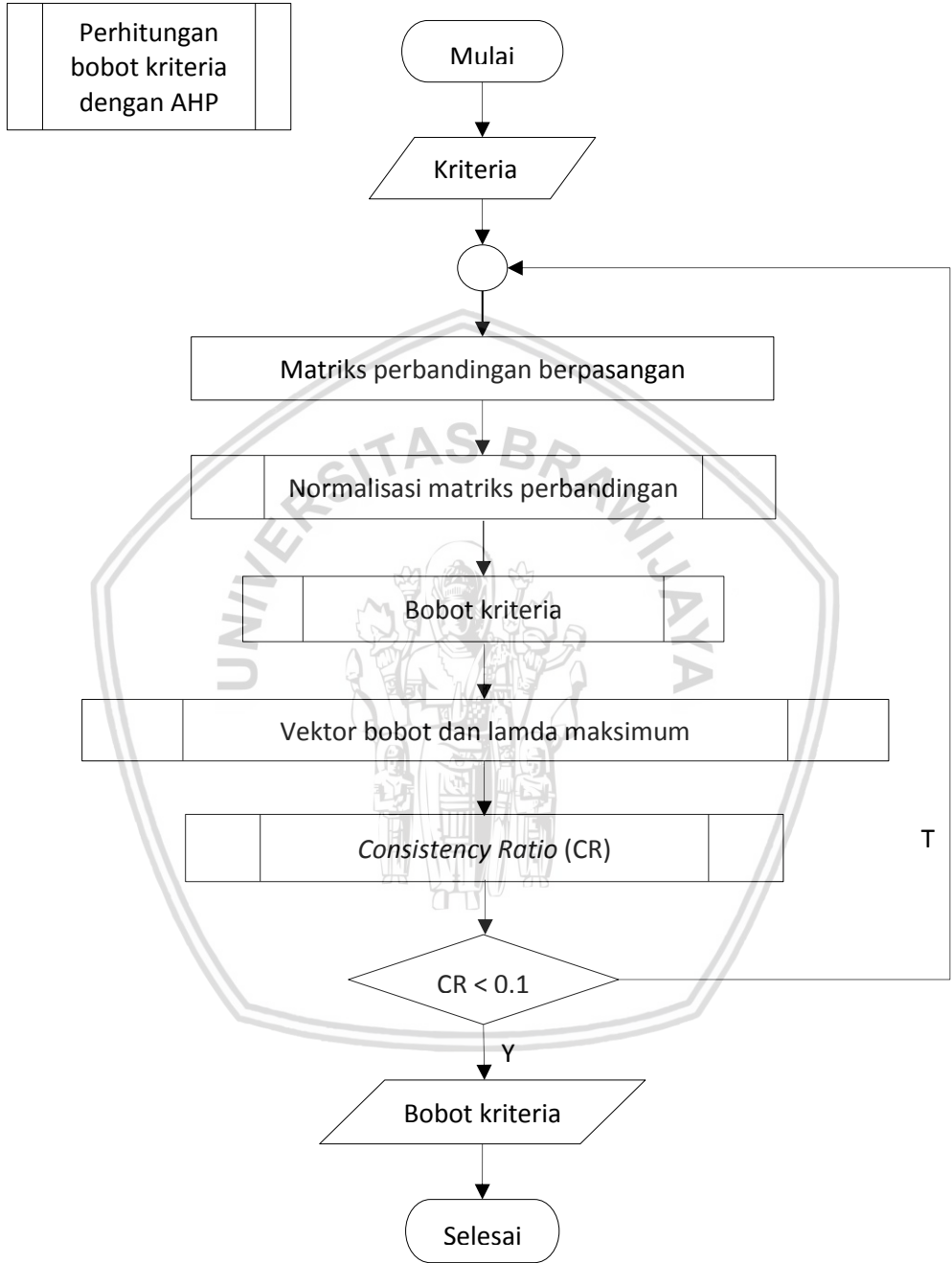
Perancangan algoritma bertujuan untuk memodelkan aplikasi dalam komputasi metode yang digunakan. Sesuai kerangka kerja sistem pada Gambar 3.2, pengguna disini adalah guru BK yang memfasilitasi siswa dalam bimbingan konseling di sekolah, termasuk juga dalam pemilihan peminatan SMA. Pengguna akan melakukan *input* nilai rapor dan keminatan kemudian dihitung menggunakan algoritma AHP dan SMART sesuai dengan Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Diagram Alir Komputasi Sistem

4.2.1 Perhitungan Menggunakan AHP

Metode AHP digunakan untuk menentukan bobot masing-masing kriteria. Gambar 4.3 menunjukkan alir perhitungan metode AHP.



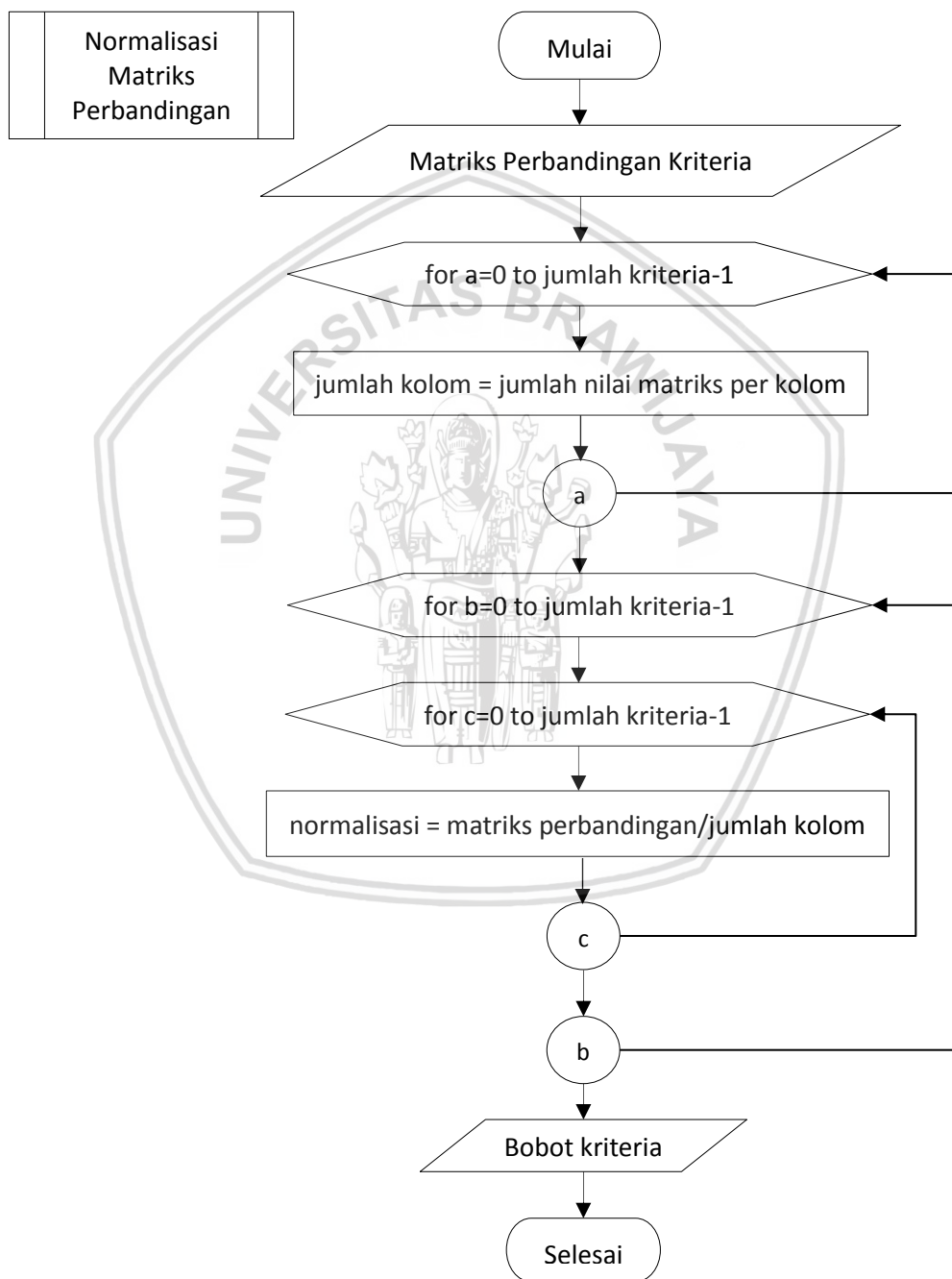
Gambar 4.3 Diagram Alir Perhitungan Menggunakan AHP

Gambar 4.3 menunjukkan proses perhitungan AHP. Pertama, ditetapkan kriteria yang akan digunakan kemudian dibuat matriks perbandingan berpasangan sesuai tingkat kepentingan kriteria pada Tabel 2.2. Kemudian matriks perbandingan tersebut dinormalisasi untuk menghitung bobot. Selanjutnya menghitung vektor bobot dan lamda maksimum untuk mencari nilai konsistensi.

Apabila $CR < 0.1$ maka matriks dianggap konsisten, jika $CR > 0.1$ maka matriks perbandingan berpasangan perlu diubah hingga konsisten. Hasil yang didapat adalah bobot kriteria yang digunakan untuk perhitungan selanjutnya dengan metode SMART.

4.2.1.1 Proses Normalisasi Matriks Perbandingan

Matriks perbandingan yang telah didapat dinormalisasi sesuai Persamaan 2.2. Gambar 4.4 menunjukkan alir perhitungan normalisasi matriks perbandingan.

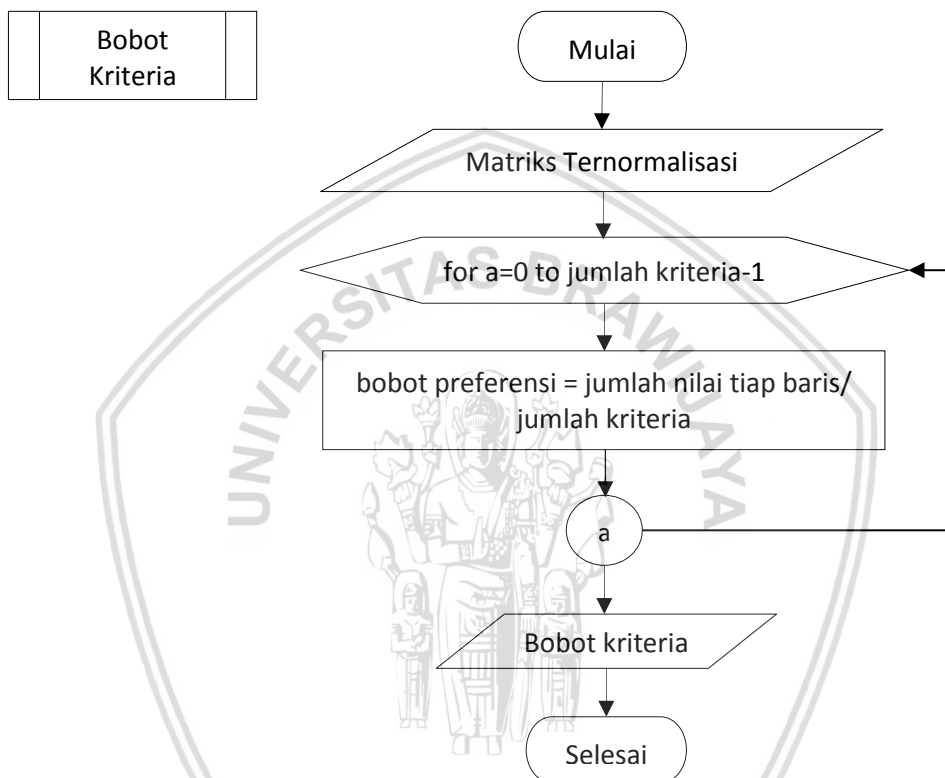


Gambar 4.4 Alir Proses Normalisasi Matriks Perbandingan

Gambar 4.4 menunjukkan proses normalisasi matriks perbandingan. Dari matriks perbandingan yang telah ditentukan, dihitung nilai per kolom dan dijumlahkan. Selanjutnya matriks perbandingan dibagi hasil penjumlahan tersebut menghasilkan matriks yang telah ternormalisasi.

4.2.1.2 Proses Menghitung Bobot Kriteria

Matriks perbandingan ternormalisasi yang telah didapat digunakan untuk menghitung bobot preferensi sesuai Persamaan 2.3. Gambar 4.5 menunjukkan alir perhitungan bobot.

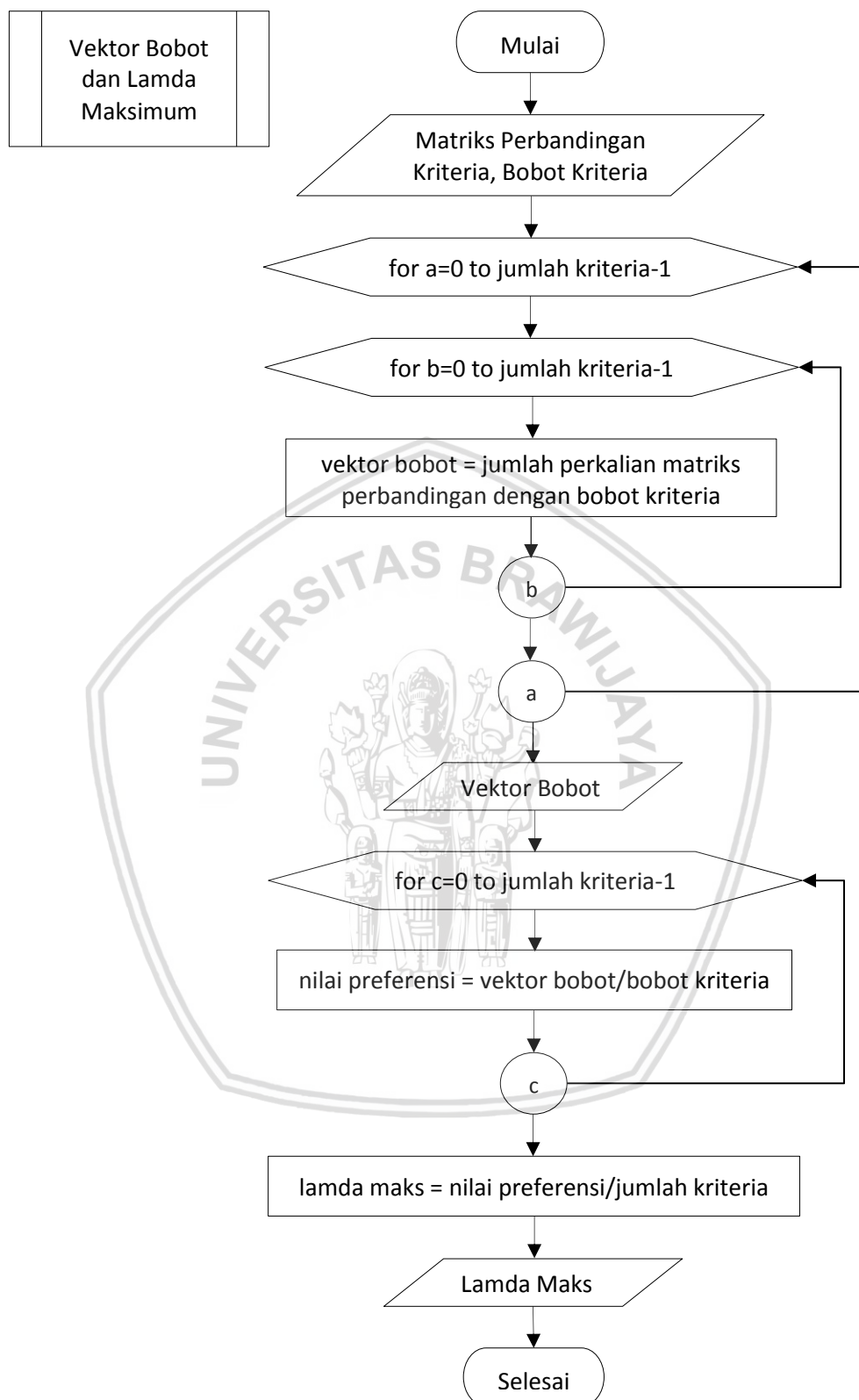


Gambar 4.5 Alir Proses Menghitung Bobot

Gambar 4.5 menunjukkan proses menghitung bobot. Dari matriks ternormalisasi yang telah didapat, dijumlahkan tiap barisnya lalu dibagi jumlah kriteria atau rata-rata dari tiap baris matriks ternormalisasi. Bobot yang dihasilkan merupakan bobot kriteria yang akan dipakai untuk perhitungan selanjutnya. Namun bobot tersebut perlu dicek konsistensinya agar bisa digunakan sebagai bobot kriteria.

4.2.1.3 Proses Menghitung Vektor Bobot dan Lamda Maksimum

Untuk mengecek nilai konsistensi, terlebih dahulu dihitung vektor bobot dan lamda maksimum sesuai Persamaan 2.4. Gambar 4.6 menunjukkan alir perhitungan vektor bobot dan lamda maksimum.

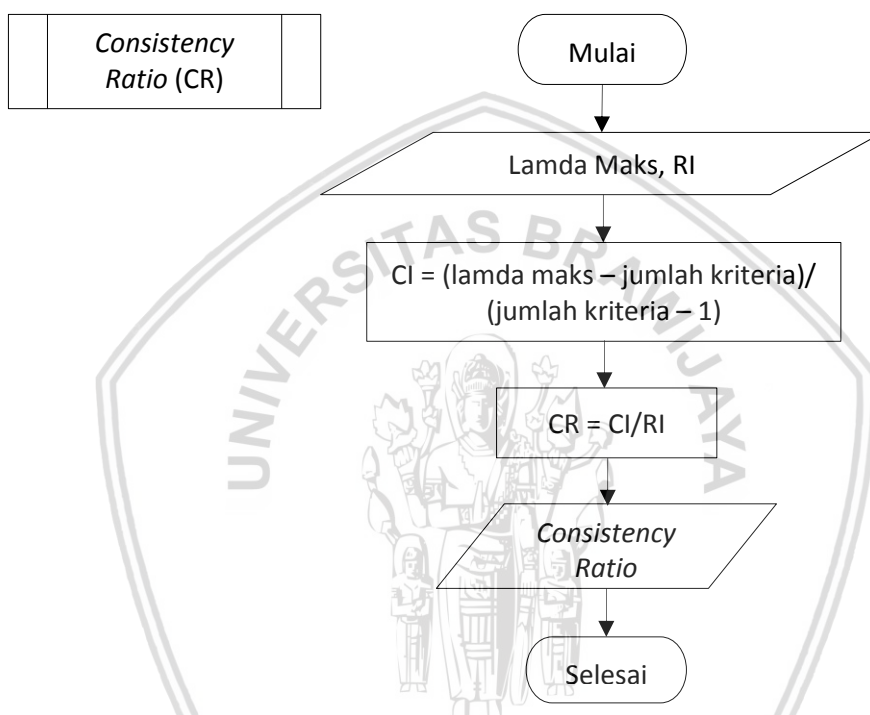


Gambar 4.6 Alir Proses Menghitung Vektor Bobot dan Lamda Maksimum

Gambar 4.6 menunjukkan alir proses perhitungan vektor bobot dan lamda maksimum. Vektor bobot merupakan penjumlahan dari matriks perbandingan dikali bobot kriteria. Setelah itu vektor bobot yang didapat dibagi dengan bobot kriteria. Hasil pembagian tersebut dibagi dengan jumlah kriteria untuk mendapatkan lamda maksimum.

4.2.1.4 Proses Mengecek Rasio Konsistensi

Lamda maksimum yang didapat sebelumnya digunakan ntuk mengecek rasio konsistensi sesuai Persamaan 2.5. Gambar 4.7 menunjukkan proses mengitung rasio konsistensi.

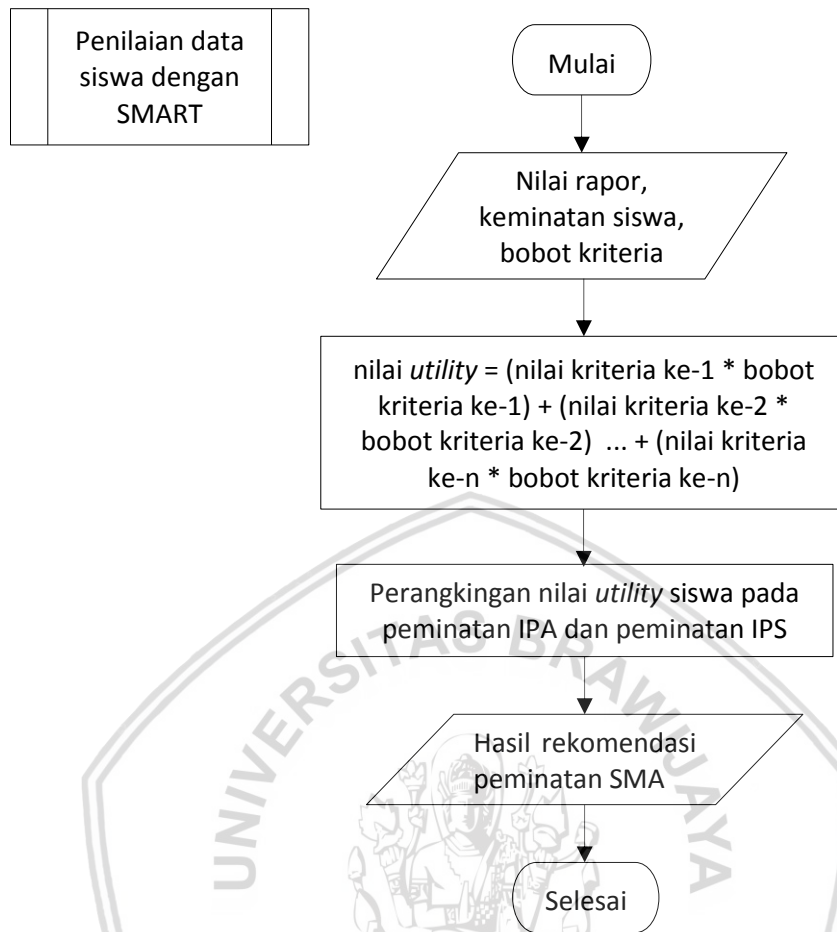


Gambar 4.7 Alir Perhitungan CR

Gambar 4.7 menunjukkan proses perhitungan CR. Nilai RI (*Random Index*) ditentukan sesuai jumlah kriteria sesuai Tabel 2. CI (*Consistency Index*) didapat dari pembagian dari lamda maks dikurangi jumlah kriteria dengan jumlah kriteria dikurangi 1. Nilai CR didapat dari nilai CI dibagi RI.

4.2.2 Perhitungan Menggunakan SMART

Setelah didapat bobot tiap kriteria, kemudian data siswa diolah menggunakan metode SMART sesuai Persamaan 2.1. Gambar 4.8 menunjukkan alir perhitungan metode SMART.



Gambar 4.8 Diagram Alir Perhitungan Menggunakan SMART

Gambar 4.8 menunjukkan proses perhitungan selanjutnya menggunakan SMART. Dengan masukan data siswa dan bobot tiap kriteria yang telah diperoleh sebelumnya, dihitung nilai *utility* masing-masing peminatan. Kemudian berdasarkan nilai *utility* tersebut, dilakukan peringkatan siswa tiap peminatan. Dari peringkat tersebut dibandingkan, siswa berada diurutan seberapa tiap peminatan dan dihasilkan rekomendasi peminatan.

4.2.3 Manualisasi

Berikut contoh perhitungan manual menggunakan metode AHP dan SMART. Data yang digunakan adalah sebagai berikut:

Tabel 4.1 Contoh Data untuk Manualisasi

Nama	BIN	BIG	MTK	IPA	IPS	KEMINATAN
	K1	K2	K3	K4	K5	K6
Siswa 1	8.12	7.90	8.24	8.00	7.92	IPA
Siswa 2	7.98	8.16	7.70	8.10	8.16	IPA
Siswa 3	8.82	8.68	8.82	8.62	8.84	IPA
Siswa 4	8.72	8.82	9.12	8.72	8.80	IPS
Siswa 5	8.22	8.00	8.22	8.06	8.28	IPS
Siswa 6	8.16	8.06	8.64	8.16	8.26	IPS

Terdapat 6 data siswa dengan enam kriteria yang telah ditentukan sebagai berikut:

K1 = nilai rata-rata mata pelajaran Bahasa Indonesia

K2 = nilai rata-rata mata pelajaran Bahasa Inggris

K3 = nilai rata-rata mata pelajaran Matematika

K4 = nilai rata-rata mata pelajaran IPA

K5 = nilai rata-rata mata pelajaran IPS

K6 = keminatan

Dari keenam kriteria tersebut, dilakukan peringkatan kriteria oleh guru BK SMP. Prioritas kriteria terhadap peminatan IPA dan peminatan IPS berbeda karena mata pelajaran tertentu mempunyai pengaruh berbeda pada masing-masing peminatan. Tabel 4.2 merupakan prioritas kepentingan tiap kriteria terhadap masing-masing peminatan yang didapat dari wawancara seperti pada Lampiran A.

Tabel 4.2 Prioritas Kepentingan Kriteria

	Terhadap Peminatan IPA	Terhadap Peminatan IPS
Tingkat kepentingan kriteria	Nilai IPA	Nilai IPS
	Nilai Matematika	Nilai Bahasa Inggris
	Keminatan	Keminatan
	Nilai Bahasa Inggris	Nilai Bahasa Indonesia
	Nilai Bahasa Indonesia	Nilai Matematika
	Nilai IPS	Nilai IPA

Langkah pertama yaitu mencari bobot kriteria menggunakan metode AHP.

1. Menentukan matriks perbandingan berpasangan

Karena tingkat kepentingan kriteria terhadap peminatan IPA dan peminatan IPS berbeda, maka didapat dua matriks perbandingan berpasangan yang berbeda. Sesuai dengan Tabel 2.2 maka diperoleh matriks perbandingan berpasangan 6x6 yang ditunjukkan pada Tabel 4.3 dan Tabel 4.4.

❖ Terhadap peminatan IPA

Tabel 4.3 Matriks Perbandingan Berpasangan Peminatan IPA

	K1	K2	K3	K4	K5	K6
K1	1.00	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{9}$	3.00	$\frac{1}{5}$
K2	3.00	1.00	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{9}$	3.00	$\frac{1}{5}$
K3	7.00	7.00	1.00	1.00	9.00	5.00
K4	9.00	9.00	1.00	1.00	9.00	5.00
K5	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{9}$	1.00	$\frac{1}{7}$
K6	5.00	5.00	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{5}$	7.00	1.00
Jumlah	25.33	22.67	2.60	2.53	32.00	11.54

- ❖ Terhadap peminatan IPS

Tabel 4.4 Matriks Perbandingan Berpasangan Peminatan IPS

	K1	K2	K3	K4	K5	K6
K1	1.00	$\frac{1}{3}$	3.00	3.00	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{5}$
K2	3.00	1.00	7.00	9.00	$\frac{1}{3}$	3.00
K3	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{7}$	1.00	3.00	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{7}$
K4	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{3}$	1.00	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{7}$
K5	9.00	3.00	9.00	9.00	1.00	5.00
K6	5.00	$\frac{1}{3}$	7.00	7.00	$\frac{1}{5}$	1.00
Jumlah	18.67	4.92	27.33	32.00	1.87	9.49

2. Normalisasi matriks perbandingan berpasangan

Sesuai dengan Persamaan 2.2, normalisasi dihitung dengan membagi tiap nilai dengan jumlah tiap kolom. Tabel 4.5 dan Tabel 4.6 menunjukkan hasil normalisasi matriks.

- ❖ Terhadap peminatan IPA

$$r_{16} = \frac{x_{16}}{\sum_1^6 x} = \frac{\frac{1}{5}}{\frac{1}{5} + \frac{1}{5} + 5.00 + 5.00 + \frac{1}{7} + 1.00} = \frac{0.20}{11.54} = 0.0173$$

Tabel 4.5 Normalisasi Matriks Peminatan IPA

	K1	K2	K3	K4	K5	K6
K1	0.0395	0.0147	0.0550	0.0439	0.0938	0.0173
K2	0.1184	0.0441	0.0550	0.0439	0.0938	0.0173
K3	0.2763	0.3088	0.3851	0.3947	0.2813	0.4332
K4	0.3553	0.3971	0.3851	0.3947	0.2813	0.4332
K5	0.0132	0.0147	0.0428	0.0439	0.0313	0.0124
K6	0.1974	0.2206	0.0770	0.0789	0.2188	0.0866

- ❖ Terhadap peminatan IPS

$$r_{16} = \frac{x_{16}}{\sum_1^6 x} = \frac{\frac{1}{5}}{\frac{1}{5} + 3.00 + \frac{1}{7} + \frac{1}{7} + 5.00 + 1.00} = \frac{0.20}{9.49} = 0.021$$

Tabel 4.6 Normalisasi Matriks Peminatan IPS

	K1	K2	K3	K4	K5	K6
K1	0.0536	0.0677	0.1098	0.0938	0.0595	0.0211
K2	0.1607	0.2032	0.2561	0.2813	0.1786	0.3163
K3	0.0179	0.0290	0.0366	0.0938	0.0595	0.0151
K4	0.0179	0.0226	0.0122	0.0313	0.0595	0.0151
K5	0.4821	0.6097	0.3293	0.2813	0.5357	0.5271
K6	0.2679	0.0677	0.2561	0.2188	0.1071	0.1054

3. Menghitung bobot

Sesuai Persamaan 2.3, bobot dihitung dengan menjumlahkan nilai matriks ternormalisasi dibagi jumlah kriteria, atau rata-rata dari matriks normalisasi per kriteria. Tabel 4.7 dan Tabel 4.8 menunjukkan bobot kriteria masing-masing peminatan.

❖ Terhadap peminatan IPA

$$K_1 = \frac{0.0395 + 0.0147 + 0.0550 + 0.0439 + 0.0938 + 0.0173}{6} = 0.0440$$

Tabel 4.7 Bobot Kriteria Peminatan IPA

	Bobot Kriteria
K1	0.0440
K2	0.0621
K3	0.3466
K4	0.3744
K5	0.0264
K6	0.1466

❖ Terhadap peminatan IPS

$$K_1 = \frac{0.0536 + 0.0677 + 0.1098 + 0.0938 + 0.0595 + 0.0211}{6} = 0.0676$$

Tabel 4.8 Bobot Kriteria Peminatan IPS

	Bobot Kriteria
K1	0.0676
K2	0.2327
K3	0.0420
K4	0.0264
K5	0.4609
K6	0.1705

4. Menghitung lamda maksimum

Untuk mengecek nilai konsistensi, perlu dihitung terlebih dahulu jumlah vektor bobot (V_i) dimana matriks perbandingan dikalikan bobot. Kemudian jumlah vektor bobot dibagi dengan bobot dan hasilnya dibagi jumlah kriteria maka didapatkan lamda maksimum sesuai Persamaan 2.4. Tabel 4.9 dan Tabel 4.10 menunjukkan lamda maksimum masing-masing peminatan.

❖ Terhadap peminatan IPA

jumlah vektor bobot (K1)

$$= (1.00 \times 0.0440) + (0.33 \times 0.0621) + (0.14 \times 0.3466) \\ + (0.11 \times 0.3744) + (3.00 \times 0.264) + (0.20 \times 0.1466) \\ = 0.2642$$

$$\lambda_{maks} = \frac{1}{6} \left(\frac{\text{jumlah vektor bobot K1}}{\text{bobot kriteria K1}} + \dots + \frac{\text{jumlah vektor bobot K6}}{\text{bobot kriteria K6}} \right)$$

$$\lambda_{maks} = \frac{1}{6} \left(\frac{0.2642}{0.0440} + \frac{0.3936}{0.0621} + \frac{2.4337}{0.3466} + \frac{2.6459}{0.3744} + \frac{0.1628}{0.0264} + \frac{1.0058}{0.1466} \right) \\ = 6.5783$$

Tabel 4.9 Lamda Maksimum Peminatan IPA

	Jumlah Vektor Bobot	Jumlah Vektor Bobot/ Bobot Kriteria	Lamda Maksimum
K1	0.2642	6.0018	6.5783
K2	0.3936	6.3407	
K3	2.4337	7.0223	
K4	2.6459	7.0665	
K5	0.1628	6.1758	
K6	1.0058	6.8628	

❖ Terhadap peminatan IPS

jumlah vektor bobot (K1)

$$= (1.00 \times 0.0676) + (0.33 \times 0.2327) + (3.00 \times 0.420) \\ + (3.00 \times 0.264) + (0.11 \times 0.4609) + (0.20 \times 0.1705) \\ = 0.4356$$

$$\lambda_{maks} = \frac{1}{6} \left(\frac{\text{jumlah vektor bobot K1}}{\text{bobot kriteria K1}} + \dots + \frac{\text{jumlah vektor bobot K6}}{\text{bobot kriteria K6}} \right)$$

$$\lambda_{maks} = \frac{1}{6} \left(\frac{0.4356}{0.0676} + \frac{1.6320}{0.2327} + \frac{0.2525}{0.0420} + \frac{0.1643}{0.0264} + \frac{3.2350}{0.4609} + \frac{1.1567}{0.1705} \right) \\ = 6.5839$$

Tabel 4.10 Lamda Maksimum Peminatan IPS

	Jumlah Vektor Bobot	Jumlah Vektor Bobot/ Bobot Kriteria	Lamda Maksimum
K1	0.4356	6.4462	6.5839
K2	1.6320	7.0137	
K3	0.2525	6.0172	
K4	0.1643	6.2225	
K5	3.2350	7.0195	
K6	1.1567	6.7844	

5. Mencari nilai konsistensi rasio

Sesuai dengan Persamaan 2.5, jika nilai konsistensi rasio < 0.1 maka matriks perbandingan berpasangan konsisten. RI untuk $n=6$ yaitu 1.24.

❖ Terhadap peminatan IPA

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{\frac{t-n}{n-1}}{RI} = \frac{\frac{6.5783-6}{6-1}}{1.24} = \frac{\frac{0.5783}{5}}{1.24} = \frac{0.1157}{1.24} = 0.0933$$

$CR = 0.0933 < 0.1$ sehingga matriks perbandingan konsisten

❖ Terhadap peminatan IPS

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{\frac{t-n}{n-1}}{RI} = \frac{\frac{6.5839-6}{6-1}}{1.24} = \frac{\frac{0.5839}{5}}{1.24} = \frac{0.1168}{1.24} = 0.0942$$

$CR = 0.0942 < 0.1$ sehingga matriks perbandingan konsisten

Setelah matriks perbandingan dinyatakan konsisten maka diperoleh bobot kriteria masing-masing peminatan seperti pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11 Bobot Kriteria Masing-Masing Peminatan

	W peminatan IPA	W peminatan IPS
K1	0.0440	0.0676
K2	0.0621	0.2327
K3	0.3466	0.0420
K4	0.3744	0.0264
K5	0.0264	0.4609
K6	0.1466	0.1705

Langkah kedua yaitu mencari nilai akhir menggunakan SMART agar diperoleh rekomendasi peminatan.

1. Mengolah data siswa

Masukan yang diterima sistem berupa nilai rapor dan minat siswa. Nilai rapor berupa angka sehingga dapat langsung diolah. Namun minat siswa bukan berupa angka sehingga perlu diubah.

❖ Terhadap Peminatan IPA

Untuk peminatan IPA, apabila minat siswa adalah IPA maka diubah menjadi "1". Apabila minat siswa adalah IPS maka diubah menjadi "0". Tabel 4.12 menunjukkan data siswa untuk peminatan IPA.

Tabel 4.12 Data Siswa untuk Peminatan IPA

Nama	BIN	BIG	MTK	IPA	IPS	MINAT	
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	
Siswa 1	8.12	7.90	8.24	8.00	7.92	IPA	1
Siswa 2	7.98	8.16	7.70	8.10	8.16	IPA	1
Siswa 3	8.82	8.68	8.82	8.62	8.84	IPA	1
Siswa 4	8.72	8.82	9.12	8.72	8.80	IPS	0
Siswa 5	8.22	8.00	8.22	8.06	8.28	IPS	0
Siswa 6	8.16	8.06	8.64	8.16	8.26	IPS	0

❖ Terhadap Peminatan IPS

Untuk peminatan IPS, apabila minat siswa adalah IPA maka diubah menjadi "0". Apabila minat siswa adalah IPS maka diubah menjadi "1". Tabel 4.13 menunjukkan data siswa untuk peminatan IPS.

Tabel 4.13 Data Siswa untuk Peminatan IPS

Nama	BIN	BIG	MTK	IPA	IPS	MINAT	
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	
Siswa 1	8.12	7.90	8.24	8.00	7.92	IPA	0
Siswa 2	7.98	8.16	7.70	8.10	8.16	IPA	0
Siswa 3	8.82	8.68	8.82	8.62	8.84	IPA	0
Siswa 4	8.72	8.82	9.12	8.72	8.80	IPS	1
Siswa 5	8.22	8.00	8.22	8.06	8.28	IPS	1
Siswa 6	8.16	8.06	8.64	8.16	8.26	IPS	1

2. Menghitung nilai *utility*

Sesuai Persamaan 2.1 nilai *utility* diperoleh dengan mengalikan bobot tiap kriteria dengan nilai tiap kriteria kemudian dijumlahkan. Tabel 4.14 menunjukkan nilai *utility* untuk peminatan IPA dan Tabel 4.15 menunjukkan nilai *utility* untuk peminatan IPS.

❖ Terhadap Peminatan IPA

$$\text{Siswa 1} = w_1u_{11} + w_2u_{12} + w_3u_{13} + w_4u_{14} + w_5u_{15} + w_6u_{16}$$

$$\begin{aligned}\text{Siswa 1} &= (0.0440 \times 8.12) + (0.0621 \times 7.90) + (0.3466 \times 8.24) \\ &\quad + (0.3744 \times 8.00) + (0.0264 \times 7.92) + (0.1466 \times 1) \\ &= 7.0543\end{aligned}$$

Tabel 4.14 Nilai *Utility* Peminatan IPA

Nama	BIN	BIG	MTK	IPA	IPS	MINAT	Nilai <i>Utility</i>
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	
Siswa 1	8.12	7.90	8.24	8.00	7.92	1	7.0543
Siswa 2	7.98	8.16	7.70	8.10	8.16	1	6.9209
Siswa 3	8.82	8.68	8.82	8.62	8.84	1	7.5909
Siswa 4	8.72	8.82	9.12	8.72	8.80	0	7.5890
Siswa 5	8.22	8.00	8.22	8.06	8.28	0	6.9434
Siswa 6	8.16	8.06	8.64	8.16	8.26	0	7.1269

❖ Terhadap Peminatan IPS

$$\text{Siswa 1} = w_1u_{11} + w_2u_{12} + w_3u_{13} + w_4u_{14} + w_5u_{15} + w_6u_{16}$$

$$\begin{aligned}\text{Siswa 1} &= (0.0676 \times 8.12) + (0.2327 \times 7.90) + (0.0420 \times 8.24) \\ &\quad + (0.0264 \times 8.00) + (0.4609 \times 7.92) + (0.1705 \times 0) \\ &= 6.5940\end{aligned}$$

Tabel 4.15 Nilai *Utility* Peminatan IPS

Nama	BIN	BIG	MTK	IPA	IPS	MINAT	Nilai <i>Utility</i>
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	
Siswa 1	8.12	7.90	8.24	8.00	7.92	0	6.5940
Siswa 2	7.98	8.16	7.70	8.10	8.16	0	6.7357
Siswa 3	8.82	8.68	8.82	8.62	8.84	0	7.2875
Siswa 4	8.72	8.82	9.12	8.72	8.80	1	7.4807
Siswa 5	8.22	8.00	8.22	8.06	8.28	1	6.9612
Siswa 6	8.16	8.06	8.64	8.16	8.26	1	6.9822

3. Pemeringkatan dan hasil rekomendasi peminatan

Setelah didapat nilai *utility* masing-masing peminatan, dilakukan peringkatan siswa per peminatan. Peringkat diurutkan dari nilai *utility* terbesar hingga terkecil. Peringkat siswa bisa sama atau berbeda pada peminatan IPA dengan peminatan IPS. Seperti pada Tabel 4.16, Siswa 1 berada pada urutan 4 untuk peminatan IPA sedangkan pada peminatan IPS berada pada urutan 6. Karena peringkat pada peminatan IPA lebih tinggi maka didapat hasil rekomendasi peminatan IPA. Apabila peringkat pada kedua peminatan sama, seperti Siswa 6 yang berada pada peringkat 3, maka dilihat nilai *utility* yang lebih besar. Nilai *utility* Siswa 6 pada peminatan IPA lebih besar dibanding nilai *utility* pada peminatan IPS sehingga hasil rekomendasi Siswa 6 adalah peminatan IPA.

Tabel 4.16 Pemeringkatan dan Hasil Rekomendasi

Nama	Peminatan IPA		Peminatan IPS		Rekomendasi Peminatan
	Nilai <i>Utility</i>	Peringkat	Nilai <i>Utility</i>	Peringkat	
Siswa 1	7.0543	4	6.5940	6	IPA
Siswa 2	6.9209	6	6.7357	5	IPS
Siswa 3	7.5909	1	7.2875	2	IPA
Siswa 4	7.5890	2	7.4807	1	IPS
Siswa 5	6.9434	5	6.9612	4	IPS
Siswa 6	7.1269	3	6.9822	3	IPA

4. *Spearman Correlation*

Dari hasil peringkat kedua peminatan, dihitung nilai *Spearman* (ρ) sesuai Persamaan 2.7.

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)} = 1 - \frac{6 \times (4 + 1 + 1 + 1 + 1 + 0)}{6(6^2 - 1)} = 1 - \frac{48}{210} = 0.771$$

Tabel 4.17 Hasil Nilai *Spearman*

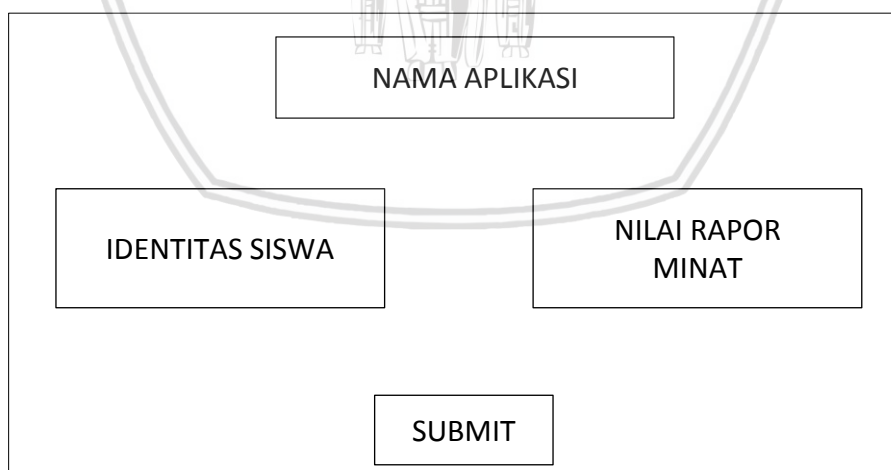
Nama	Peminatan IPA		Peminatan IPS		d	d ²	ρ
	Nilai <i>Utility</i>	Peringkat	Nilai <i>Utility</i>	Peringkat			
Siswa 1	7.0543	4	6.5940	6	2	4	0.771428
Siswa 2	6.9209	6	6.7357	5	1	1	
Siswa 3	7.5909	1	7.2875	2	1	1	
Siswa 4	7.5890	2	7.4807	1	1	1	
Siswa 5	6.9434	5	6.9612	4	1	1	
Siswa 6	7.1269	3	6.9822	3	0	0	

4.3 Antarmuka

Perancangan antarmuka bertujuan agar memudahkan pengguna dalam melakukan komunikasi dan memberikan perintah pada sistem. Perancangan antarmuka dari sistem rekomendasi peminatan SMA ini sebagai berikut:

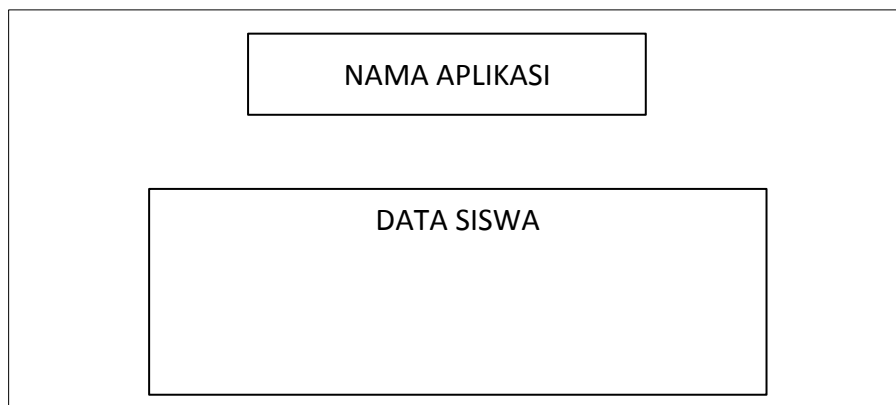


The image shows a wireframe for a home screen. It consists of three vertically stacked rectangular boxes. The top box is labeled 'NAMA APLIKASI', the middle box is labeled 'MENU', and the bottom box is labeled 'KETERANGAN'. A large, faint watermark of the Universitas Brawijaya logo is visible in the background.

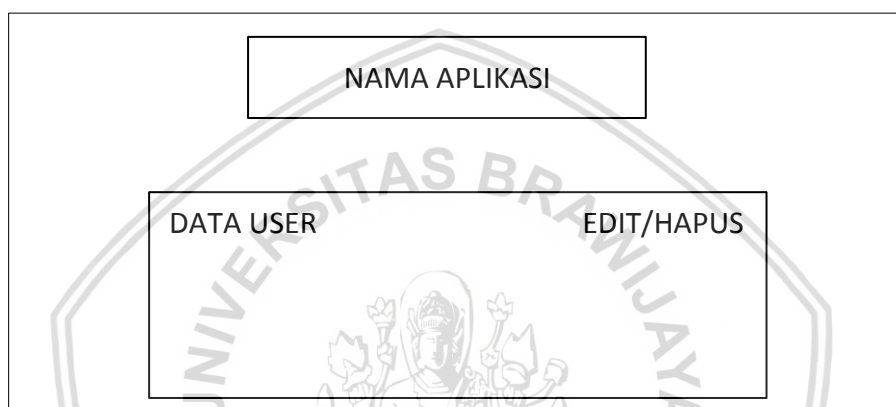
Gambar 4.9 Desain Tampilan *Home*


The image shows a wireframe for a 'Tambah Data' (Add Data) menu screen. It features four rectangular boxes. At the top is a box labeled 'NAMA APLIKASI'. Below it are two boxes side-by-side: 'IDENTITAS SISWA' on the left and 'NILAI RAPOR MINAT' on the right. At the bottom center is a box labeled 'SUBMIT'. A large, faint watermark of the Universitas Brawijaya logo is visible in the background.

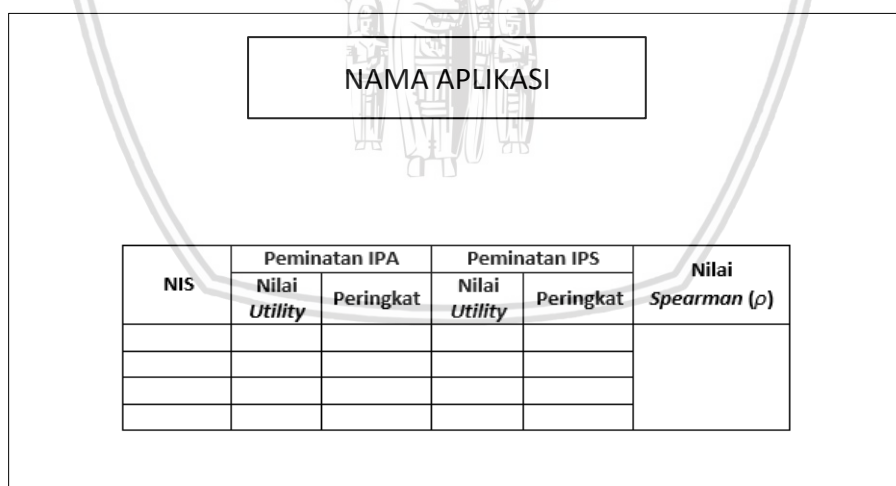
Gambar 4.10 Desain Tampilan Menu Tambah Data



Gambar 4.11 Desain Tampilan Menu Data Siswa



Gambar 4.12 Desain Tampilan Menu User



Gambar 4.13 Desain Tampilan Menu Pengujian

4.4 Pengujian *Spearman Correlation*

Pengujian yang dilakukan adalah pengujian dengan menggunakan *Spearman Correlation*. *Spearman Correlation* mengukur hubungan antara dua variabel. Hasilnya selalu berada pada *range* +1 dan -1. Semakin dekat dengan +1 maka menunjukkan hubungan antar dua variabel yang sempurna.

Setiap siswa mempunyai dua peringkat, yaitu peringkat pada peminatan IPA dan peringkat pada peminatan IPS. Peringkat didapat dari nilai *utility* yang diurutkan dari nilai terbesar ke terkecil. Dengan membandingkan kedua peringkat tersebut maka didapatkan hasil rekomendasi dengan peringkat yang lebih tinggi. Peringkat antara peminatan IPA dan peminatan IPS dibandingkan dan dicari perbedaannya (d) guna mendapatkan nilai ρ sesuai pada Persamaan 2.7. Tabel rancangan pengujian bisa dilihat pada Tabel 4.18.

Tabel 4.18 Rancangan Pengujian

NIS	Peminatan IPA		Peminatan IPS		Nilai <i>Spearman</i> (ρ)
	Nilai <i>Utility</i>	Peringkat	Nilai <i>Utility</i>	Peringkat	



BAB 5 IMPLEMENTASI

Bab ini membahas implementasi dari algoritma yang digunakan, AHP dan SMART dan antarmuka sistem.

5.1 Implementasi Algoritma

Subbab ini menjelaskan tentang implementasi algoritma dari metode AHP dan SMART hingga didapat hasil rekomendasi.

5.1.1 Implementasi Algoritma AHP

Implementasi algoritma AHP menjelaskan tentang *source code* algoritma AHP dalam menentukan bobot kriteria.

5.1.1.1 Normalisasi Matriks Perbandingan

Source code implementasi algoritma AHP untuk normalisasi matriks perbandingan sebagai berikut:

```

1  $matrikipa = array(
2      array(1, 1, 0.14, 0.11, 3, 0.14),
3      array(1, 1, 0.14, 0.11, 3, 0.14),
4      array(7, 7, 1, 1, 9, 5),
5      array(9, 9, 1, 1, 9, 5),
6      array(0.33, 0.33, 0.11, 0.11, 1, 0.14),
7      array(7, 7, 0.20, 0.20, 7, 1));
8  $matrikips = array(
9      array(1.00, 0.33, 3.00, 3.00, 0.11, 0.20),
10     array(3.00, 1.00, 7.00, 9.00, 0.33, 3.00),
11     array(0.33, 0.14, 1.00, 3.00, 0.11, 0.14),
12     array(0.33, 0.11, 0.33, 1.00, 0.11, 0.14),
13     array(9.00, 3.00, 9.00, 9.00, 1.00, 5.00),
14     array(5.00, 0.33, 7.00, 7.00, 0.20, 1.00));
15
16 function get_row_totalipa($matrikipa){
17     $sarripa=array();
18     foreach($matrikipa as $keyipa => $valipa){
19         foreach($valipa as $kipa => $vipa){
20             $sarripa[$kipa]+=$vipa;
21         }
22     }
23     return $sarripa;
24 }
25 function normalisasiipa($matrikipa, $row_totalipa){
26     $sarripa=array();
27     foreach($matrikipa as $keyipa => $valipa){
28         foreach($valipa as $kipa => $vipa){
29             $sarripa[$keyipa][$kipa]=$vipa/$row_totalipa[$kipa];
30         }
31     }
32     return $sarripa;
33 }
```

```

33
34 function get_row_totalips($matrikips){
35     $arrips=array();
36     foreach($matrikips as $keyips => $valips){
37         foreach($valips as $kips => $vips){
38             $arrips[$kips]+=$vips;
39         }
40     }
41     return $arrips;
42 }
43 function normalisasiips($matrikips, $row_totalips){
44     $arrips=array();
45     foreach($matrikips as $keyips => $valips){
46         foreach($valips as $kips => $vips){
47             $arrips[$keyips][$kips]=$vips/$row_totalips[$kips];
48         }
49     }
50     return $arrips;
51 }
52
53 function tampilkanmatrikipa($arripa){
54     $resultipa="<table border=1>";
55     foreach($arripa as $keyipa => $valipa){
56         $resultipa.="<tr>";
57         foreach($valipa as $kipa => $vipa){
58             $resultipa.="<td>". $vipa. "</td>";
59         }
60         $resultipa.="</tr>";
61     }
62     $resultipa.="</table>";
63     echo "$resultipa";
64 }
65 echo "Matriks Perbandingan Berpasangan Peminatan IPA";
66 tampilkanmatrikipa($matrikipa);
67 $row_totalipa = get_row_totalipa($matrikipa);
68 echo "Normalisasi Matriks Perbandingan Peminatan IPA";
69 $normalipa = normalisasiipa($matrikipa, $row_totalipa);
70 tampilkanmatrikipa($normalipa);
71
72 function tampilkanmatrikips($arrips){
73     $resultips="<table border=1>";
74     foreach($arrips as $keyips => $valips){
75         $resultips.="<tr>";
76         foreach($valips as $kips => $vips){
77             $resultips.="<td>". $vips. "</td>";
78         }
79         $resultips.="</tr>";
80     }
81     $resultips.="</table>";
82     echo "$resultips";
83 }
84 echo "Matriks Perbandingan Berpasangan Peminatan IPA";
85 tampilkanmatrikipa($matrikipa);
86 $row_totalips = get_row_totalips($matrikips);

```

87	echo "Normalisasi Matriks Perbandingan Peminatan IPS";
88	\$normalips = normalisasiips(\$matrikips, \$row_totalips);
89	tampilkanmatrikips(\$normalips);

Penjelasan:

- Baris 1-7 merupakan inisialisasi matriks perbandingan berpasangan untuk peminatan IPA.
- Baris 8-14 merupakan inisialisasi matriks perbandingan berpasangan untuk peminatan IPS.
- Baris 16-24 merupakan proses menjumlahkan nilai setiap kolom pada matriks perbandingan berpasangan untuk peminatan IPA.
- Baris 25-32 merupakan proses perhitungan normalisasi matriks perbandingan berpasangan untuk peminatan IPA.
- Baris 34-42 merupakan proses menjumlahkan nilai setiap kolom pada matriks perbandingan berpasangan untuk peminatan IPS.
- Baris 43-51 merupakan proses perhitungan normalisasi matriks perbandingan berpasangan untuk peminatan IPS.
- Baris 53-70 merupakan proses menampilkan matriks perbandingan berpasangan dan normalisasinya untuk peminatan IPA.
- Baris 72-89 merupakan proses menampilkan matriks perbandingan berpasangan dan normalisasinya untuk peminatan IPS.

5.1.1.2 Perhitungan Bobot

Source code implementasi algoritma AHP untuk menghitung bobot kriteria sebagai berikut:

1	function bobotpreferensiipa(\$preferensiipa){
2	\$arripa=array();
3	foreach (\$preferensiipa as \$keyipa => \$valipa){
4	\$arripa[\$keyipa] = array_sum(\$valipa)/count(\$valipa);
5	}
6	return \$arripa;
7	}
8	
9	function bobotpreferensiips(\$preferensiips){
10	\$arrips=array();
11	foreach (\$preferensiips as \$keyips => \$valips){
12	\$arrips[\$keyips] = array_sum(\$valips)/count(\$valips);
13	}
14	return \$arrips;
15	}
16	
17	echo "Bobot Kriteria Peminatan IPA";
18	\$preferensiipa = bobotpreferensiipa(\$normalipa);
19	tampilkanmatrikipa(array(\$preferensiipa));
20	

21	echo "Bobot Kriteria Peminatan IPS";
22	\$preferensiips = bobotpreferensiips(\$normalips);
23	tampilkanmatrikips(array(\$preferensiips));

Penjelasan:

- Baris 1-7 merupakan proses perhitungan bobot kriteria untuk peminatan IPA.
- Baris 9-15 merupakan proses perhitungan bobot kriteria untuk peminatan IPS.
- Baris 17-19 merupakan proses menampilkan bobot kriteria untuk peminatan IPA.
- Baris 21-23 merupakan proses menampilkan bobot kriteria untuk peminatan IPS.

5.1.1.3 Perhitungan Vektor Bobot

Source code implementasi algoritma AHP untuk menghitung vektor bobot sebagai berikut:

```

1  function vektorbobotipa($matrikipa, $preferensiipa){
2      $arripa=array();
3      foreach ($matrikipa as $keyipa => $valipa){
4          foreach ($valipa as $kipa => $vipa){
5              $arripa[$keyipa]+=$vipa*$preferensiipa[$kipa];
6          }
7      }
8      foreach ($arripa as $keyipa => $valipa){
9          $arripa[$keyipa]=$valipa/$preferensiipa[$keyipa];
10     }
11     return $arripa;
12 }
13
14 function vektorbobotips($matrikips, $preferensiips){
15     $arrips=array();
16     foreach ($matrikips as $keyips => $valips){
17         foreach ($valips as $kips => $vips){
18             $arrips[$keyips]+=$vips*$preferensiips[$kips];
19         }
20     }
21     foreach ($arrips as $keyips => $valips){
22         $arrips[$keyips]=$valips/$preferensiips[$keyips];
23     }
24     return $arrips;
25 }
26
27 echo "Vektor Bobot Peminatan IPA";
28 $vbipa = vektorbobotipa($matrikipa, $preferensiipa);
29 tampilkanmatrikipa(array($vbipa));
30
31 echo "Vektor Bobot Peminatan IPS";
32 $vbips = vektorbobotips($matrikips, $preferensiips);
33 tampilkanmatrikips(array($vbips));

```

Penjelasan:

- Baris 1-12 merupakan proses perhitungan jumlah vektor bobot untuk peminatan IPA.
- Baris 14-25 merupakan proses perhitungan jumlah vektor bobot untuk peminatan IPS.
- Baris 27-29 merupakan proses menampilkan jumlah vektor bobot untuk peminatan IPA.
- Baris 31-33 merupakan proses menampilkan jumlah vektor bobot untuk peminatan IPS.

5.1.1.4 Perhitungan Cek Konsistensi

Source code implementasi algoritma AHP untuk menghitung konsistensi rasio sebagai berikut:

```

1  function konsistensiipa($vbipa){
2      $arripa=array();
3      $sumipa=array_sum($vbipa);
4      $countipa=count($vbipa);
5      $arripa["ciipa"]=((($sumipa/$countipa)-$countipa)/($countipa-1);
6      $nri=array(1=>0,2=>0, 3=>0.58, 4=>0.90, 5=>1.12, 6=>1.24, 7=>1.32, 8=>1.41,
7      9=>1.45, 10=>1.49, 11=>1.51, 12=>1.48, 13=>1.56, 14=>1.57, 15=>1.58);
8      $arripa["riipa"]=$nri[$countipa];
9      $arripa["cripa"]=$arripa["ciipa"]/$arripa["riipa"];
10     $arripa["consistencyipa"]=$arripa["cripa"]<0.1 ? "konsisten":"tidak konsisten";
11     return $arripa;
12 }
13
14 function konsistensiips($vbips){
15     $arrips=array();
16     $sumips=array_sum($vbips);
17     $countips=count($vbips);
18     $arrips["ciips"]=((($sumips/$countips)-$countips)/($countips-1);
19     $nri=array(1=>0,2=>0, 3=>0.58, 4=>0.90, 5=>1.12, 6=>1.24, 7=>1.32, 8=>1.41,
20     9=>1.45, 10=>1.49, 11=>1.51, 12=>1.48, 13=>1.56, 14=>1.57, 15=>1.58);
21     $arrips["riips"]=$nri[$countips];
22     $arrips["crips"]=$arrips["ciips"]/$arrips["riips"];
23     $arrips["consistencyips"]=$arrips["crips"]<0.1 ? "konsisten":"tidak konsisten";
24     return $arrips;
25 }
26
27 echo "Konsistensi Peminatan IPA <br />";
28 $consistencyipa = konsistensiipa($vbipa);
29 echo "CI = " . $consistencyipa["ciipa"]. " <br />";
30 echo "RI = " . $consistencyipa["riipa"]. " <br />";
31 echo "CR = " . $consistencyipa["cripa"]. " <br />";
32 echo "Ratio Consistency = " . $consistencyipa["consistencyipa"]. " <br />";
33
34 echo "Konsistensi Peminatan IPS <br />";
35 $consistencyips = konsistensiips($vbips);
36 echo "CI = " . $consistencyips["ciips"]. " <br />";

```

37	echo "RI = " . \$consistencyips["riips"]. " ";
38	echo "CR = " . \$consistencyips["crips"]. " ";
39	echo "Ratio Consistency = " . \$consistencyips["consistencyips"]. " ";

Penjelasan:

- Baris 1-12 merupakan proses mengecek konsistensi matriks perbandingan untuk peminatan IPA.
- Baris 14-25 merupakan proses mengecek konsistensi matriks perbandingan untuk peminatan IPS.
- Baris 27-32 merupakan proses menampilkan nilai CI dan CR untuk peminatan IPA.
- Baris 34-39 merupakan proses menampilkan nilai CI dan CR untuk peminatan IPS.

5.1.2 Implementasi Algoritma SMART

Implementasi algoritma metode SMART menjelaskan tentang *source code* algoritma SMART dalam menentukan nilai *utility* sebagai berikut:

1	\$nis = \$_POST['nis'];
2	\$nama = \$_POST['nama'];
3	\$kelas = \$_POST['kelas'];
4	\$jk = \$_POST['jk'];
5	\$minat = \$_POST['i_minat'];
6	\$m_ipa = 0;
7	\$m_ips = 0;
8	if(\$minat == "IPA") {
9	\$m_ipa = 1;
10	} elseif(\$minat == "IPS") {
11	\$m_ips = 1;
12	}
13	\$i_bin = \$_POST['i_bin'];
14	\$i_big = \$_POST['i_big'];
15	\$i_mtk = \$_POST['i_mtk'];
16	\$i_ipa = \$_POST['i_ipa'];
17	\$i_ips = \$_POST['i_ips'];
18	
19	\$utility_ipa = \$i_bin*\$preferensiipa[0];
20	\$utility_ipa += \$i_big*\$preferensiipa[1];
21	\$utility_ipa += \$i_mtk*\$preferensiipa[2];
22	\$utility_ipa += \$i_ipa*\$preferensiipa[3];
23	\$utility_ipa += \$i_ips*\$preferensiipa[4];
24	\$utility_ipa += \$m_ipa*\$preferensiipa[5];
25	
26	\$utility_ips = \$i_bin*\$preferensiips[0];
27	\$utility_ips += \$i_big*\$preferensiips[1];
28	\$utility_ips += \$i_mtk*\$preferensiips[2];
29	\$utility_ips += \$i_ipa*\$preferensiips[3];
30	\$utility_ips += \$i_ips*\$preferensiips[4];
31	\$utility_ips += \$m_ips*\$preferensiips[5];
32	

```

33 echo "Nilai Utility Peminatan IPA: ".$utility_ipa;
34 echo "Nilai Utility Peminatan IPS: ".$utility_ips;
35
36 $sql = "INSERT INTO data_uji(nis, nama, kelas, jenis_kelamin, rapor_bi, rapor_big,
37 rapor_mtk, rapor_ipa, rapor_ips, minat) VALUES
38 ('".$nis."','".$nama."','".$kelas."','".$jk."','".$i_bin."','".$i_big."','".$i_mtk."','".$i_ipa.
39 "','".$i_ips."','".$minat."')";
40 if ($conn->query($sql) === TRUE) {
41     echo "Data Siswa Berhasil Ditambahkan";
42     $ranksql = "INSERT INTO ranking(nis, utility_ipa, utility_ips)
43     VALUES('".$nis."','".$utility_ipa."','".$utility_ips."')";
44     $rankinsert = $conn->query($ranksql);
45 } else {
46     echo "Error: " . $sql . "<br>" . $conn->error;
47 }

```

Penjelasan:

- Baris 1-17 merupakan proses mengambil nilai *input* data siswa.
- Baris 19-24 merupakan proses menghitung nilai *utility* peminatan IPA.
- Baris 26-31 merupakan proses menghitung nilai *utility* peminatan IPS.
- Baris 33 merupakan proses menampilkan nilai *utility* peminatan IPA.
- Baris 34 merupakan proses menampilkan nilai *utility* peminatan IPS.
- Baris 36-47 merupakan proses memasukkan data kedalam *database*.

5.1.3 Implementasi Pemeringkatan dan Hasil Rekomendasi

Implementasi pemeringkatan dan hasil rekomendasi menjelaskan tentang *source code* peringkat data dan penentuan rekomendasi yang dihasilkan sebagai berikut:

```

1 function ranking($array) {
2     $sorted_array = $array;
3     rsort($sorted_array);
4     $ranking;
5     $i = 0;
6     foreach($array as $key => $v) {
7         foreach($sorted_array as $sorted_key => $sorted_value) {
8             if($v === $sorted_value) {
9                 $key = $sorted_key;
10                break;}
11            }
12            $ranking[$i] = ((int) $key + 1);
13            $i++;
14        }
15        return $ranking;
16    }
17
18    $rank_ipa = ranking($data_utility_ipa);
19    $rank_ips = ranking($data_utility_ips);
20    $rekom;

```

```

21 for($i = 0; $i < count($rank_ipa); $i++) {
22     if($rank_ipa[$i] < $rank_ips[$i]) {
23         $rekom[$i] = "IPA";
24     } elseif ($rank_ipa[$i] == $rank_ips[$i]) {
25         if($data_utility_ipa[$i] > $data_utility_ips[$i]) {
26             $rekom[$i] = "IPA";
27         } else {
28             $rekom[$i] = "IPS";
29         }
30     } else {
31         $rekom[$i] = "IPS";
32     }
33 }
34
35 for($i = 0; $i < count($nis_sw); $i++) {
36     $sql = "UPDATE ranking SET rank_ipa = ".$rank_ipa[$i].",
37     rank_ips = ".$rank_ips[$i].", rekomendasi = ".$rekom[$i]."" WHERE
38     nis = ".$nis_sw[$i]."";
39     $updaterank = $conn->query($sql);
40 }

```

Penjelasan:

- Baris 1-16 merupakan proses pemeringkatan.
- Baris 18-33 merupakan proses penentuan rekomendasi peminatan.
- Baris 35-40 merupakan proses memasukkan data rekomendasi kedalam *database*.

5.2 Implementasi Antarmuka

Antarmuka sistem rekomendasi ini terdiri dari *login*, *home*, tambah data, data siswa, dan *user* serta pengujian. Sistem dimulai dengan halaman *login*.

5.2.1 Implementasi Antarmuka *Login*

Halaman ini merupakan halaman *login* bagi *user* sebelum masuk ke sistem. Gambar 5.1 di bawah ini merupakan antarmuka halaman *login*.

Selamat Datang

SILAHKAN LOGIN

Username :

Password :

Login

SMP Negeri 1 Kawedanan | Jl. A. Yani Kawedanan, Magetan 63382 | (0351)439201
 Copyright © 2018. All rights reserved.
 Design By: Template World

Gambar 5.1 Halaman *Login*

5.2.2 Implementasi Antarmuka *Home*

Halaman ini merupakan halaman *home* yang berisikan menu-menu yang ada pada sistem. Gambar 5.2 merupakan antarmuka halaman *home*.



Gambar 5.2 Halaman *Home*

5.2.3 Implementasi Antarmuka Tambah Data

Halaman ini merupakan halaman tambah data yang digunakan untuk memasukkan data siswa untuk mengetahui rekomendasi peminatan. Gambar 5.3 merupakan antarmuka halaman tambah data dan Gambar 5.4 menunjukkan perhitungan AHP dan SMART.

Gambar 5.3 Halaman Tambah Data

Perhitungan AHP-SMART

Mencari Bobot Kriteria dengan AHP

Matriks Perbandingan Berpasangan Peminatan IPA

1	0.33	0.14	0.11	0.08
2	1	0.14	0.11	0.08
3	7	1	1	0.08
4	9	7	1	0.08
5	0.33	0.14	0.11	0.08

Matriks Perbandingan Berpasangan Peminatan IPS

1	0.33	0.14	0.11	0.08
2	1	0.14	0.11	0.08
3	7	1	1	0.08
4	9	7	1	0.08
5	0.33	0.14	0.11	0.08

Normalisasi Matriks Perbandingan Peminatan IPA

0.03947887399842	0.014843106796117	0.054054054054054	0.043478260869565	0.09375
0.1184366333993	0.044130626654899	0.054054054054054	0.043478260869565	0.09375
0.7663211158887	0.0889438650429	0.38610038610039	0.09525691699605	0.28125
0.35530990919858	0.39717563989409	0.38610038610039	0.09525691699605	0.28125
0.012028030003948	0.014843106796117	0.042471042471043	0.043478260869565	0.03125

Normalisasi Matriks Perbandingan Peminatan IPS

0.03947887399842	0.014843106796117	0.054054054054054	0.043478260869565	0.09375
0.1184366333993	0.044130626654899	0.054054054054054	0.043478260869565	0.09375
0.7663211158887	0.0889438650429	0.38610038610039	0.09525691699605	0.28125
0.35530990919858	0.39717563989409	0.38610038610039	0.09525691699605	0.28125
0.012028030003948	0.014843106796117	0.042471042471043	0.043478260869565	0.03125

Bobot Kriteria Peminatan IPA

0.04377588714985	0.061863433418062	0.3468887308966	0.37472806924122	0.026153492451984	0.14642068342411
------------------	-------------------	-----------------	------------------	-------------------	------------------

Bobot Kriteria Peminatan IPS

0.067426109911786	0.232615256953267	0.0541740945202085	0.09626074662746	0.46148868284505	0.17050892104169
-------------------	-------------------	--------------------	------------------	------------------	------------------

Vektor Bobot Peminatan IPA

0.37946248775918	0.14981334987	0.0044414682763	0.0473153571784	0.1327666379381	0.6353957450905
------------------	---------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

Vektor Bobot Peminatan IPS

0.4208277039202	0.953861948684	0.958001211264	0.1963147043921	0.998754768197	0.7587816387214
-----------------	----------------	----------------	-----------------	----------------	-----------------

Konsistensi Peminatan IPA

CI = 1.24
CR = 0.0894710287121
Ratio Consistency = Konsisten

Konsistensi Peminatan IPS

CI = 0.11102028911
CR = 1.24
Ratio Consistency = Konsisten

Mengurutkan IPAT sesuai dengan SMART

Hasil IPAT Peminatan IPA: 151991756889
Hasil IPAT Peminatan IPS: 8.834837226885
Hasil Rekomendasi IPA

Gambar 5.4 Halaman Perhitungan AHP dan SMART

5.2.4 Implementasi Antarmuka Data Siswa

Halaman ini merupakan halaman data siswa yang digunakan untuk melihat data siswa beserta hasil rekomendasi peminatan. Gambar 5.5 merupakan antarmuka halaman data siswa.

Data Rekomendasi Siswa

Pilih kelas siswa : IX A ▼

TAMPILKAN

NIS	Nama	Kelas	Jenis Kelamin	Nilai B.Indonesia	Nilai B.Ingggris	Nilai Matematika	Nilai IPA	Nilai IPS	Minat	Rekomendasi Peminatan
14999	Ardi Pangestu	IX A	L	9	8.2	8.77	8.68	8.47	IPA	IPS
15000	Nike	IX A	P	8.08	8.32	8.29	8.08	8.65	IPA	IPA
15002	Cut Maradita	IX A	P	7.94	8.2	8.53	8.58	8.7	IPS	IPS
15100	Sari Narulita Hantari	IX A	P	8.5	8.46	8.27	8.38	8.69	IPA	IPS
15200	Nisa	IX A	P	3.5	2.5	10	6	1	IPA	IPA
15201	Ayu	IX A	P	3.5	10	10	3.5	3.5	IPA	IPS

HOME » LOG OUT

SMP Negeri 1 Kawedanan | J.L. A. Yani Kawedanan, Magetan 63382 | (0351)439201
©geniousweb. all right reserved.
Design By: Template World

Gambar 5.5 Halaman Data Siswa

5.2.5 Implementasi Antarmuka *User*

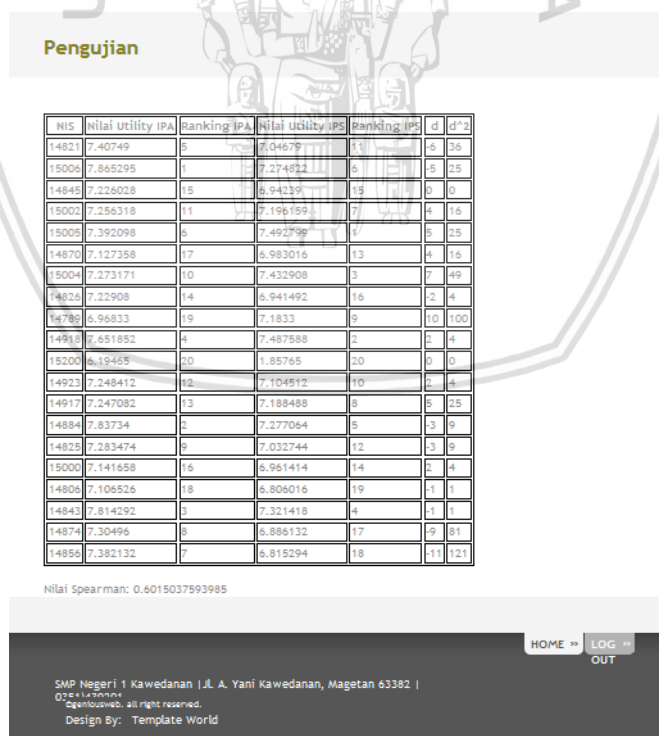
Halaman ini merupakan halaman *user* yang digunakan untuk mengubah atau menampilkan data pengguna. Gambar 5.6 merupakan antarmuka halaman *user*.



Gambar 5.6 Halaman *User*

5.2.6 Implementasi Antarmuka Pengujian

Halaman ini merupakan halaman pengujian yang digunakan untuk pengujian data uji dan mencari nilai *Spearman*. Gambar 5.7 merupakan antarmuka halaman pengujian.



Gambar 5.7 Halaman Pengujian

BAB 6 PENGUJIAN DAN ANALISIS

Bab ini menjelaskan tentang pengujian dan analisis sistem. Pengujian dilakukan dengan *Spearman Correlation* dimana nilai *utility* masing-masing peminatan dilakukan peringkat untuk mendapatkan nilai *Spearman* (ρ).

6.1 Pengujian dan Analisis Data Latih dan Data Uji

Pengujian data latih dan data uji dilakukan untuk mengetahui algoritma yang diterapkan berjalan sesuai yang diinginkan. Dari 100 data yang ada dibagi menjadi 50 data latih dan 50 data uji. Pembagian data latih dan data uji memperhatikan data siswa dimana keminatan siswa dibagi agar jumlahnya serupa sehingga dapat diketahui bagaimana pengaruhnya. Data latih merupakan data yang diolah saat proses *training* menggunakan *Microsoft Excel*. Data uji merupakan data yang digunakan saat proses *testing* untuk melakukan pengujian dan mendapatkan nilai *Spearman*. Data latih bisa dilihat pada Lampiran B dan data uji bisa dilihat pada Lampiran C. Untuk mengetahui apakah sistem yang berjalan sudah sesuai dengan algoritma yang diterapkan, maka perlu dilihat hasil sistem dengan hasil sebenarnya. Tabel 6.1 merupakan hasil validasi sistem dengan mengambil contoh 20 data. Hasilnya menunjukkan rekomendasi peminatan dan nilai *Spearman* yang sama antara hasil sebenarnya dengan hasil sistem.

Tabel 6.1 Validasi Sistem

NIS	Hasil Sebenarnya		Hasil Sistem		Validasi
	Rekomendasi Peminatan	Nilai Spearman (ρ)	Rekomendasi Peminatan	Nilai Spearman (ρ)	
14786	IPS	0.7188	IPS	0.7187969248 12	Valid
14789	IPS		IPS		Valid
14802	IPA		IPA		Valid
14803	IPS		IPS		Valid
14804	IPS		IPS		Valid
14805	IPA		IPA		Valid
14806	IPA		IPA		Valid
14809	IPA		IPA		Valid
14812	IPS		IPS		Valid
14813	IPA		IPA		Valid
14814	IPA		IPA		Valid
14815	IPA		IPA		Valid
14816	IPA		IPA		Valid
14817	IPA		IPA		Valid
14821	IPA		IPA		Valid
14823	IPA		IPA		Valid
14825	IPA		IPA		Valid
14826	IPA		IPA		Valid
14827	IPA		IPA		Valid
14828	IPA		IPA		Valid

6.2 Pengujian dan Analisis Matriks Perbandingan Berpasangan

Pengujian matriks perbandingan dilakukan untuk mengetahui apakah matriks perbandingan yang digunakan sudah konsisten. Hal ini berkaitan dengan pembobotan kriteria dengan menggunakan AHP. Matriks perbandingan kriteria dibuat berdasarkan tingkat kepentingan kriteria dari guru BK selaku ahli. Tingkat kepentingan kriteria untuk peminatan IPA berbeda dengan peminatan IPS sehingga terdapat dua matriks perbandingan. Tingkat kepentingan kriteria bisa dilihat pada Lampiran A Wawancara. Tabel 6.2 merupakan matriks perbandingan kriteria untuk peminatan IPA dan Tabel 6.3 merupakan matriks perbandingan kriteria untuk peminatan IPS.

Tabel 6.2 Matriks Perbandingan Kriteria Peminatan IPA

	K1	K2	K3	K4	K5	K6
K1	1.00	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{9}$	3.00	$\frac{1}{5}$
K2	3.00	1.00	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{9}$	3.00	$\frac{1}{5}$
K3	7.00	7.00	1.00	1.00	9.00	5.00
K4	9.00	9.00	1.00	1.00	9.00	5.00
K5	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{9}$	1.00	$\frac{1}{7}$
K6	5.00	5.00	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{5}$	7.00	1.00

Tabel 6.3 Matriks Perbandingan Kriteria Peminatan IPS

	K1	K2	K3	K4	K5	K6
K1	1.00	$\frac{1}{3}$	3.00	3.00	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{5}$
K2	3.00	1.00	7.00	9.00	$\frac{1}{3}$	3.00
K3	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{7}$	1.00	3.00	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{7}$
K4	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{3}$	1.00	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{7}$
K5	9.00	3.00	9.00	9.00	1.00	5.00
K6	5.00	$\frac{1}{3}$	7.00	7.00	$\frac{1}{5}$	1.00

❖ Pada peminatan IPA

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{\frac{t-n}{n-1}}{RI} = \frac{\frac{6.5783-6}{6-1}}{1.24} = \frac{\frac{0.5783}{5}}{1.24} = \frac{0.1157}{1.24} = 0.0933$$

❖ Pada peminatan IPS

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{\frac{t-n}{n-1}}{RI} = \frac{\frac{6.5839-6}{6-1}}{1.24} = \frac{\frac{0.5839}{5}}{1.24} = \frac{0.1168}{1.24} = 0.0942$$

Matriks perbandingan berpasangan dikatakan konsisten apabila nilai $CR < 0.1$. Nilai CR peminatan IPA $0.0933 < 0.1$ sehingga matriks dinyatakan konsisten. Nilai CR peminatan IPS $0.0942 < 0.1$ sehingga matriks dinyatakan konsisten. Perhitungan konsistensi matriks perbandingan telah dibahas lebih rinci pada bab perancangan subbab manualisasi.

6.3 Pengujian *Spearman Correlation*

Pengujian dilakukan menggunakan *Spearman Correlation* dimana metode ini mengukur hubungan antara dua variabel. Hasilnya selalu berada pada *range* +1 dan -1. Semakin dekat dengan +1 maka menunjukkan hubungan antar dua variabel yang sempurna. Pada penelitian ini, pengujian dilakukan sebanyak 10 kali dengan mengambil masing-masing 20 data uji secara acak.

Tabel 6.4 menunjukkan hasil pengujian dengan 20 data uji. Dilakukan pemeringkatan terhadap nilai *utility* peminatan IPA dan IPS dari terbesar hingga terkecil. Setiap siswa mempunyai dua peringkat, yaitu peringkat pada peminatan IPA dan peringkat pada peminatan IPS. Sesuai dengan Persamaan 2.7, untuk mencari nilai *Spearman* maka dihitung terlebih dahulu perbedaan antara kedua peringkat (*d*). Sebagai contoh, nis 14828 berada pada peringkat 3 dipeminatan IPA dan berada pada peringkat 6 di peminatan IPS maka *d*=3. Dengan *n*=20 maka didapat nilai *Spearman* (ρ) sebagai berikut:

$$\sum d^2 = 3^2 + 2^2 + 7^2 + 3^2 + 14^2 + 4^2 + 4^2 + 1^2 + 4^2 + 2^2 + 8^2 + 0^2 + 5^2 + 8^2 + 0^2 + 2^2 + 2^2 + 0^2 + 4^2 + 1^2 = 498$$

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)} = 1 - \frac{6 \times 498}{20(20^2 - 1)} = 0.62556$$

Tabel 6.4 Hasil Pengujian *Spearman Correlation* Pertama

NIS	Peminatan IPA		Peminatan IPS		Nilai <i>Spearman</i> (ρ)
	Nilai <i>Utility</i>	Peringkat	Nilai <i>Utility</i>	Peringkat	
14828	7.709696	3	7.166048	6	0.6255639097
14813	7.620024	5	7.322954	3	
14804	6.943788	20	6.962048	13	
14900	7.584068	6	7.047916	9	
14789	6.96833	19	7.1833	5	
14853	7.140558	16	6.995234	12	
14786	7.152876	15	7.004904	11	
14806	7.106526	17	6.806016	18	
14815	7.318118	11	7.128906	7	
14809	7.625514	4	7.357744	2	
14872	7.564852	7	6.91665	15	
14898	8.046292	1	7.537936	1	
14879	7.243974	14	6.7339	19	
14856	7.382132	9	6.815294	17	
14827	7.556736	8	7.111592	8	
14861	7.098276	18	6.684914	20	
14843	7.814292	2	7.321418	4	
14888	7.368128	10	7.029664	10	
14817	7.26019	12	6.878746	16	
14835	7.251822	13	6.960968	14	

Nilai *Spearman Correlation* $\rho=+1$ menunjukkan hubungan positif yang sempurna antara dua variabel. $\rho=-1$ menunjukkan hubungan negatif yang sempurna antara dua variabel. $\rho=0$ menunjukkan tidak ada hubungan, semakin dekat dengan 0 maka semakin lemah hubungan antara dua variabel. Sehingga $\rho=0.62556$ menunjukkan hubungan positif antara peminatan IPA dengan peminatan IPS.

Pengujian kedua mengambil 20 data uji secara acak ditunjukkan pada Tabel 6.5. Didapatkan nilai *Spearman* $\rho=0.55939$ yang merupakan nilai positif dan menunjukkan adanya hubungan antara peminatan IPA dan peminatan IPS. Data yang digunakan pada pengujian kedua berbeda dengan data pada pengujian pertama sehingga menghasilkan nilai *Spearman* yang bervariasi.

$$\sum d^2 = 7^2 + 0^2 + 2^2 + 8^2 + 7^2 + 11^2 + 0^2 + 13^2 + 1^2 + 4^2 + 4^2 + 1^2 + 0^2 + 1^2 + 3^2 + 1^2 + 2^2 + 8^2 + 4^2 + 1^2 = 586$$

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)} = 1 - \frac{6 \times 586}{20(20^2 - 1)} = 0.55939$$

Tabel 6.5 Hasil Pengujian *Spearman Correlation* Kedua

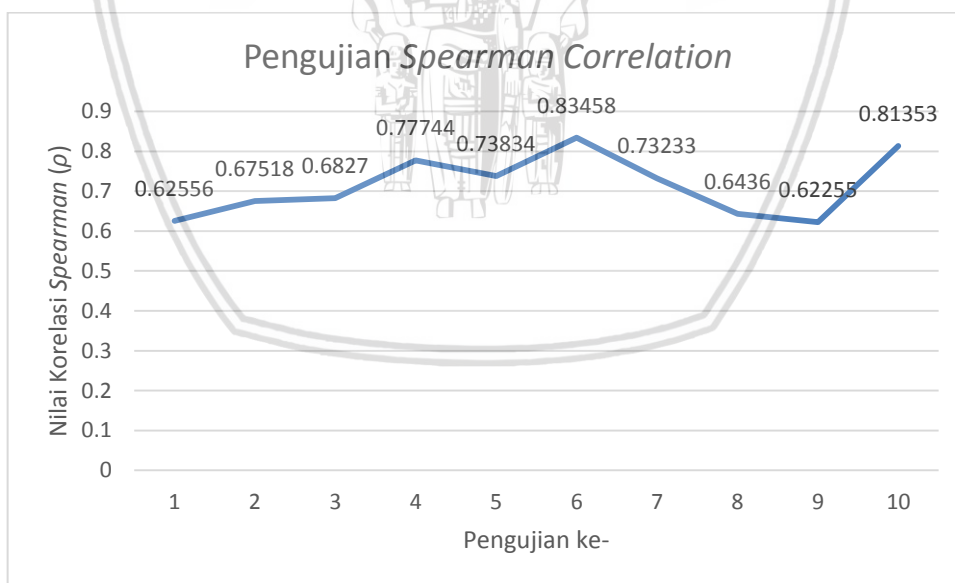
NIS	Peminatan IPA		Peminatan IPS		Nilai <i>Spearman</i> (ρ)
	Nilai <i>Utility</i>	Peringkat	Nilai <i>Utility</i>	Peringkat	
14879	7.243974	9	6.7339	16	0.5593984952
14835	7.251822	8	6.960968	8	
14845	7.226028	11	6.94239	9	
14853	7.140558	14	6.995234	6	
14786	7.152876	12	7.004904	5	
14856	7.382132	3	6.815294	14	
14831	7.955322	1	7.47519	1	
14804	6.943788	20	6.962048	7	
14806	7.106526	16	6.806016	15	
14814	7.26105	7	6.927796	11	
14889	7.143056	13	6.69753	17	
14861	7.098276	17	6.684914	18	
14826	7.22908	10	6.9941492	10	
14885	6.95195	19	6.57893	20	
14823	7.112188	15	6.895834	12	
14815	7.318118	4	7.128906	3	
14827	7.556736	2	7.111592	4	
14874	7.30496	5	6.886132	13	
14803	7.266996	6	7.136838	2	
14875	7.054742	18	6.59485	19	

Dari pengujian yang dilakukan sebanyak 10 kali, didapat nilai *Spearman* seperti pada Tabel 6.6.

Tabel 6.6 Nilai *Spearman* Hasil Pengujian

Pengujian ke-	Nilai <i>Spearman</i> (ρ)
1	0.62556
2	0.67518
3	0.68270
4	0.77744
5	0.73834
6	0.83458
7	0.73233
8	0.64360
9	0.62255
10	0.81353

Dari hasil pengujian tersebut didapatkan nilai tertinggi yaitu $\rho=0.83458$ pada pengujian ke-6 dan nilai terendah yaitu $\rho=0.62255$ pada pengujian ke-9. Hal ini disebabkan karena data yang diuji didapat secara acak dari 50 data uji yang ada sehingga kombinasi data yang terpilih sangat banyak dan memungkinkan diperoleh ρ yang rendah atau tinggi. Semakin nilai ρ mendekati +1 maka semakin sempurna hubungan antara dua variabel. Gambar 6.1 menunjukkan grafik nilai *Spearman* pada 10 pengujian yang dilakukan.



Gambar 6.1 Grafik Pengujian *Spearman Correlation*

Selanjutnya nilai ρ dibandingkan dengan ρ tabel tes seperti pada Tabel 2.5. Untuk $n=20$, dengan derajat signifikansi 5% yaitu $\rho=0.450$ dan untuk 1% yaitu $\rho=0.591$. Apabila nilai ρ lebih besar dari ρ tabel tes maka H_0 akan ditolak dan H_a diterima.

Secara umum, hipotesis *Spearman Correlation* dinyatakan sebagai berikut:

H_0 : Tidak ada hubungan antara dua variabel

H_a : Ada hubungan antara dua variabel

Untuk penelitian ini, hipotesis dinyatakan sebagai berikut:

H_0 : Tidak ada hubungan antara peminatan IPA dengan peminatan IPS

H_a : Ada hubungan antara peminatan IPA dengan peminatan IPS

Tabel 6.7 Perbandingan Hasil *Spearman p* Dengan p Tabel Tes

Pengujian ke-	Nilai <i>Spearman</i> (ρ)	Tes Signifikansi	
		5% (0.450)	1% (0.591)
1	0.62556	H_a diterima	H_a diterima
2	0.67518	H_a diterima	H_a diterima
3	0.68270	H_a diterima	H_a diterima
4	0.77744	H_a diterima	H_a diterima
5	0.73834	H_a diterima	H_a diterima
6	0.83458	H_a diterima	H_a diterima
7	0.73233	H_a diterima	H_a diterima
8	0.64360	H_a diterima	H_a diterima
9	0.62255	H_a diterima	H_a diterima
10	0.81353	H_a diterima	H_a diterima

Pada pengujian pertama $\rho=0.62556$ lebih besar dari p tabel tes sebagai berikut:

Tes signikansi 5%, $0.62556 > 0.450$

Tes signifikansi 1%, $0.62556 > 0.591$

Hal tersebut menyatakan menolak H_0 dan menerima H_a . H_0 menyatakan tidak ada hubungan antara dua variabel sedangkan H_a menyatakan ada hubungan antara dua variabel. Dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang nyata/signifikan antara peminatan IPA dengan peminatan IPS. Tabel 6.7 menunjukkan perbandingan hasil ρ dengan p tabel tes signifikansi yang mana dari kesepuluh pengujian, H_0 ditolak dan H_a diterima.

BAB 7 PENUTUP

7.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil penelitian mengenai rekomendasi peminatan SMA bagi siswa kelas IX SMP menggunakan metode AHP dan SMART yaitu:

1. Algoritma *Analytic Hierarchy Process* dan *Simple Multi Attribute Rating Technique* dapat diimplementasikan untuk merekomendasikan peminatan SMA bagi siswa kelas IX SMP dengan kriteria nilai rapor dari lima mata pelajaran dan keminatan siswa. Algoritma *Analytic Hierarchy Process* diimplementasikan untuk mencari bobot setiap kriteria. Sebelumnya telah ditentukan tingkat kepentingan kriteria oleh guru BK sebagai ahli dimana peringkat kriteria pada peminatan IPA dan peminatan IPS berbeda. Algoritma *Simple Multi Attribute Rating Technique* diimplementasikan untuk mendapatkan hasil rekomendasi peminatan berupa peminatan IPA atau IPS.
2. Pengujian dilakukan menggunakan *Spearman Correlation* untuk melihat hubungan antara peminatan IPA dengan peminatan IPS dengan cara membandingkan peringkat nilai *utility* masing-masing peminatan. Berdasarkan hasil dari 10 kali pengujian, nilai *Spearman* terbaik didapat dari pengujian keenam dengan $\rho=0.83458$ sedangkan nilai *Spearman* terendah didapat pada pengujian kesembilan dengan $\rho=0.62255$. Nilai hasil ρ dibandingkan dengan ρ pada tabel tes signifikansi. Apabila nilai hasil ρ lebih besar maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Hasil pengujian menunjukkan ρ lebih besar dari nilai ρ tabel tes sehingga hipotesis yang diambil yaitu H_a , terdapat hubungan antara peminatan IPA dengan peminatan IPS.

7.2 Saran

Penelitian ini masih memiliki kekurangan. Saran yang bisa diberikan untuk pengembangan lebih lanjut yaitu:

1. Pada penelitian selanjutnya diharapkan menambah kriteria sesuai dengan kebutuhan di lapangan. Semakin banyak kriteria diharapkan dapat memberikan rekomendasi peminatan yang lebih baik.
2. Menggunakan teknik peringkatan berbeda untuk mengetahui teknik mana yang lebih baik.
3. Menggunakan algoritma lain untuk melakukan pembobotan sehingga didapatkan pembobotan kriteria yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Adikara, R.M.A., 2018. *Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Varietas Unggul Jagung Hibrida Menggunakan Metode AHP-SMART*. Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, Vol. 2, No. 10, hlm. 3373-3380.
- Anshori, Yusuf., 2012. *Pendekatan Triangular Fuzzy Number dalam Metode Analytic Hierarchy Process*. Jurnal Ilmiah Foristek, Vol. 1, No. 1, hlm. 126-135.
- Barfod. M.B., & Leleur, S., 2014. *Multi-criteria Decision Analysis for Use In Transport Decision Making*. (2ed). DTU Lyngby: Technical University of Denmark, Transport.
- Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pendidikan dan Kebudayaan dan Penjaminan Mutu Pendidikan. 2013. *Pedoman Peminatan Peserta Didik*. [pdf] Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Tersedia di : < <http://docplayer.info/176502-Peminatan-peserta-didik.html> >
- Barcelona Field Study Centre. *Spearman's Rank Correlation Coefficient*. [online] Tersedia di <https://geographyfieldwork.com/SpearmansRank.htm> [Diakses 25 April 2018]
- Bidara, Z.E., 2008. *Rancang Bangun Aplikasi Penentu Bidang Studi Perguruan Tinggi Berdasarkan Minat dan Bakat dengan Menggunakan Metode SMART*. Universitas Trunojoyo.
- Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI Daring).
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2013. *Kurikulum 2013 Kompetensi Dasar Sekolah Menengah Atas (SMA)/Madrasah Aliyah (MI)*. [pdf] Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Tersedia di : < <https://docs.google.com/file/d/0B2qLrZkRe9a2Mm14TU96azBINlk/edit> >
- Kusmiyanti R.D., 2016. *Analisis Sensitivitas Metode Simple Multi Attribute Rating Technique Terhadap Pembobotan Analytic Hierarchy Process*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Kusrini. 2007. *Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Nasution, M., 2014. *Implementasi Sistem Pendukung Keputusan untuk Menentukan Penjurusan Siswa dengan Menggunakan Metode Simple Multi Attribute Rating Technique (SMART)*. Pelita Informatika Budi Darma, Vol. VII, No.2, Agustus 2014.
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia nomor 64 Tahun 2014 tentang Peminatan Pada Pendidikan Menengah. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

- Satir, T., Alkan G.B., Can, S. & Bak O.A., 2015. *Port Reception Facilities: Using Multi Criteria Decision Making*, [e-journal]. Tersedia melalui: ResearchGate < <https://www.researchgate.net/publication/237443815> > [Diakses 25 April 2018]
- Sugiyono. 2007. *Statistika Untuk Penelitian*. [e-book] Bandung: CV Alfabeta. Tersedia di: Academia < https://www.academia.edu/29336490/STATISTIK_UNTUK_PENELITIAN_by_Prof._Dr._Sugiyono > [Diakses 25 April 2018]
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional. Jakarta: Kementerian Sekretariat Negara Republik Indonesia.
- Wardono, I.K., 2011. *Pengembangan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Dalam Pemilihan Fakultas Di Perguruan Tinggi Berbasis Mobile Web*. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Whitaker, R., 2007. *Validation examples of the Analytic Hierarchy Process and Analytic Network Process*. Mathematical and Computer Modeling Volume 46, Issues 7-8.
- Yunitarini, R., 2013. *Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Penyiar Radio Terbaik*. Jurnal Ilmiah Mikrotek, Vol. 1, No. 1, hlm. 43-52.

